

سحرة وصبية





المشروع القومي للترجمة

نعم - ليست لدينا نيوترونات



جولة لإيضاح الرؤية حول منحنيات
و دورات العلم الردىء

956

تأليف : أ.ك.ديودنى
ترجمة : سمير حنا صادق





يأخذنا ديودنى فى هذا الكتاب إلى جولة وراء الأسوار، يكشف فيها أسباب العلم الردىء، إذ يهمل الباحثون أحيانا الشروط الأساسية للمنهج العلمى مما يؤدى إلى نتائج وخيمة . فى "نعم ، ليست لدينا نيوترونات" يوفر لنا ديودنى خليطا جميلا من التحليل والنظرة العميقة والذكاء ، ويقدم لنا دليلا على أن العلم الردىء يمكن أن تنتج عنه قراءات عظيمة ٠

الغلاف / محمد مبارك

المشروع القومى للترجمة

سحرة وصبية

نعم - ليست لدينا نيوترونات

جولة لإيضاح الرؤية

حول منحنيات ودورات العلم الردىء

تأليف: أ. ك. ديودنى

ترجمة: سمير حنا صادق



٢٠٠٥

المشروع القومى للترجمة
إشراف: جابر عصفور

- العدد: ٩٥٦
- سحرة وصبية
نعم ـ ليست لدينا نيوترونات
جولة لإيضاح الرؤية حول منحنيات ودورات العلم الردىء
- أ.ك. ديودنى
- سمير حنا صادق
- الطبعة الأولى ٢٠٠٥

هذه ترجمة كتاب

Yes, We Have No Neutrons:
An Eye-Opening Tour Through The Twists and Turns of Bad Science
By: A.K. Dewdney

شارع الجبلاية بالأوبرا ـ الجزيرة ـ القاهرة ت: ٧٣٥٢٣٩٦ فاكس: ٧٣٥٨٠٨٤
EL Gabalaya st. Opera House, El Gezira, Cairo
TEL: 7352396 Fax: 7358084

تهدف إصدارات المشروع القومى للترجمة إلى تقديم مختلف الاتجاهات والمـذاهب الفكرية للقارئ العربى وتعريفه بها، والأفكار التى تتضمنها هى اجتهادات أصحابها فى ثقافاتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأى المجلس الأعلى للثقافة.

المحتويات

إهــــداء

إلى أخواتى وإخوانى،

أعضاء لجنة الثقافة العلمية

بالمجلس الأعلى للثقافة

شكـر

أتقدم بوافر الشكر لزوجتى

الأستاذة/ سامية خليل عبد النور

لكتابتها، ثم مراجعتها، ثم كتابتها، ثم مراجعتها لهذا الكتاب.

مرة أخرى: شكرا وتقديرا.

سمير حنا صادق

مقدمة المترجم

لن نكل ولن نمل من الإصرار والتكرار على أهمية دور العلم – غيابه أو وجوده – في تحديد مستقبل بلدنا. نحن نعيش اليوم في عالم المعرفة، وهو عالم تتضاعف فيه المعرفة كل بضعة شهور، وتقفز هذه المعرفة بمن يملك نصابها مسافات شاسعة إلى الأمام، وتمكن المجتمعات التي تحترمها من الحصول على الرخاء والصحة، بل – وأهم من ذلك – تيسر لتلك المجتمعات الأمن القومي الذي يحمي أهلها بمقدساتهم ووجدانياتهم.

والعلم أهم مكونات المعرفة الحديثة. ونقصد بالعلم هنا science الذي يعبر عن مجموعة الفلسفات التي استقلت عن الفلسفات الأخرى منذ ما يقرب من ثلاثة قرون والتي أطلق عليها اسم "الفلسفات الطبيعية" وأصبح يطلق على من يمارسها اسم "عالم" (scientist). وهو يختلف طبعا عن الاستعمال الدارج عندنا والذي نصف به طيفا كبيرا يتراوح بين رجل جالس في معمله يمارس البحث العلمي، وآخر يلبس طرطورا ويسمي نفسه "العالم بالفلك"، وسيدة ترقص في الموالد والأعياد ونطلق عليها اسم "عالمة".

وأشد أعداء العلم في وطننا ضراوة هو ما يطلق عليه اسم "العلوم الزائفة" (pseudo science) مثل التنجيم، والباراسيكولوجي، وطب الأعشاب، والطب البديل بأنواعه المائة، وزوار الفضاء الخارجي، وقراءة الأبراج... إلى آخر هذه القائمة التي ابتلينا بها وكتبنا عنها مرارا وتكرارا. ولكن العلم يصاب أحيانا بمرض آخر وهو "الكلفتة" – أي الوصول إلى نتائج مزعومة دون المرور بخطوات المنهج العلمي المهمة. يقوم بهذه المهمة عادة علماء مؤهلون ولكن مطامعهم تتعدى

مقدراتهم، وهو مرض ينتشر أيضا فى بلادنا بزعم اكتشافات وهمية، خصوصا فى ميادين الطب.

يعالج دويدنى (A.K. Dewdney) – وهو عالم رياضيات مهم – فى هـذا الكتاب هذا النوع الثانى من أمراض العلم.

فى هذا الكتاب العديد من الأشكال والجداول. وقد فضلت أن أتركهـا علـى لغتها الأصلية لعلمى بما سوف تفقده بالترجمة.

تستبد بالكاتب أحيانا مهنته فيتحدث بلغة رياضية معقـدة تتعـدى مقـدرات القارئ والمترجم وقد سمحت لنفسى بحذف بعض هذه الأجزاء لأننى – وبصراحة تامة – لم أفهمها ولم أجد من يفهمها. ولا أظن أن هذا الحذف قد أنقص من قيمـة هذا الكتاب.

أرجو من القارئ العزيز أن يغفر لى – وأنا أحارب فى جبهة لم أتخـصص لها – ما قد أرتكبه من أخطاء فى الترجمة.

كما أرجو من القارئ العزيز أن يجد فى هذا الكتاب الجميل المتعة والسعادة التى وجدتها فيه.

سمير حنا صادق
القاهرة ـ أكتوبر ٢٠٠٥

مقدمة المؤلف

عن النيوترونات والسحرة والصبية

أصيب العالم بدهشة بالغة فى ٢٣ مارس ١٩٨٤ عندما تمكن عالمان يدعى أحدهما فليشمان (Fleishman) والآخر بونز (Pons) من إعداد جهاز لدمج الذرات، عبارة عن قنينة تحتوى على بعض الأسلاك. قالت أجهزة الإعلام "هذا هو الاندماج البارد". لن يحتاج الأمر بعد الآن إلى ملايين الدولارات، كما هو الأمر بالنسبة لمفاعلات الاندماج الساخن (التى لا تعمل على أى حال رغم هذه الملايين!) وهكذا يقف العالم على حافة عصر جديد من الطاقة الرخيصة، عشنا لأيام عديدة فى مناخ حالم: لقد أمكن إنتاج الطاقة مجانا. كان هذا أقرب إلى السحر.

والعلم بالفعل سحر: فالإنحاء المؤكد لشعاع الإلكترونات فى المجال المغناطيسى، والأيدروجين الذى ينتجه القطب الكهربائي، والأيدروجين الذى تتصاعد فقاعاته دائما فى التفاعلات الكهربائية وكل هذه المظاهر المتكررة – تؤكد وجود قواعد معينة يحاول العلم اكتشافها.

ولكن العلم قد يفقد الطريق كما اكتشف صبى الساحر، فقد يتسبب عدم اتباع الطريق الصادق للعلم الجيد فى نتائج غريبة، كما اتضح لفليشمان وبونز. لقد علمنا فى البداية أن عمليتهم الساحرة تنتج عنها نيوترونات، ثم اكتشفنا فيما بعد من جهازهم المتواضع أنه لا توجد نيوترونات – ومن هنا كان عنوان هذا الكتاب (نعم – ليست لدينا نيوترونات).

لا يناقش كتابنا هذا "الغش العلمى" ولكنه يناقش "الأخطاء العلمية"، والفاعل

فى هذه الأعمال ليس فنانًا محترفًا ولكنه أكثر تواضعا - يمكن أن نسميه "الــصبى" إذا أردت.

فى الكشف عن قواعد القوانين التى تتحكم فى الحقيقة، وفى استنتاج قــوانين أخرى عنها، فإن العلم ينتج تكنولوجيات تحقق الأحلام: الطيران فى الهواء، تبــادل الحديث من أبعاد كبيرة، القدرة على الشفاء. ولكل هــذه الأشــياء كــان القــدماء سيحسبون العلماء سحرة. وباختصار، كانت نظرتهم ستتفق مع نظرة جمهورنا!

وعندما يخطئ العلم تنطلق نيران جهــنم: تواجــه الادعــاءات بادعــاءات مضادة، وتختلط الأدوار على الجمهور. ألم يعدنا العلماء بطاقة مجانية؟ يدفع مــن بدأ هذا المولد ثمن ما ارتكبوه مضاعفا، فتسوء سمعتهم، وتسوء بالتالى سمعة العلم، ويزداد شك الجمهور فى العلم، ويضحك الذين يعتبرون العلم مجرد نشاط اجتماعى لا حقائق فيه فى كمهم بسعادة بالغة.

السحرة والصبية

كتب جوته (Goethe) قصة صبى الساحر(*). يحاول صبى الــساحر تقليــد سحر معلمه، ولكنه يفشل. طلب الصبى من مكنسته أن تحل مكانه فى عمليه نقــل الماء، ولكن عندما تستمر المكنسة فى عملها بلا توقف بعد امتلاء الخــزان تحــل الفوضى. يحاول الصبى وقف العملية باستعمال البلطة فى تحطيم المقشة، ولكن كل قطعة من الخشب تصبح مكنسة جديدة لها أذرع وأرجل ودلو لنقل الماء!.

أعاد والت ديزنى (Walt Disney) الحياة لقصة جوته عندما ســجلها فــى كلاسيكيته "فانتازيا" (Fantasia)، وأعطى ميكى ماوس فيها دور الصبى. من منــا ينسى القلعة القديمة؟ من منا ينسى الصبى وهو يتقمص ثوب الساحر وطرطــوره. من منا ينسى سير المكنسة على أنغام دوكــا(Paul Dukas)؟! ويــستيقظ الــساحر

(*) "صبى الساحر": المكتبة الأكاديمية - الكراسات - سمير حنا صادق. (المترجم)

عندما تغرق قلعته فى الطوفان ويدخل ويوقف الفوضى بسحره ويخرج ميكى ماوس من المعركة بضربة خفيفة على مؤخرته!

كلمة أخيرة عن ميكى ماوس: بعد أن بدأ فى إطلاق المكنسة لأداء عمله، نام وهو يحلم بالتحكم فى الكون وبالمجد العظيم! ستلعب الأحلام عن المجد وأجهزة الإعلام دورا خطيرا فى الأجزاء المقبلة من الكتاب. فبعد اشتعال الرغبة فى الشهرة تعلن الصحف عن اكتشافات الصبية بانتظام محرج لأن الصحفيين لا يعرفون الفرق بين العلم الجيد والعلم الردىء!

إذا كان العلم هو نوع من السحر، وإذا كان العلماء سحرة، فمن هم الصبية؟ بعض هؤلاء هواة يرغبون الظهور بمظهر علماء تدربوا على العمل خارج تخصصاتهم.

كان الأشخاص المسئولون عن بيوسفير"٢"(*) ("Biosphere "2) التى يطلق عليها البعض اسم "كارثة فى الهواء" غير مستعدين علميا للمهمة التى كانوا قد أقبلوا عليها. كان كل همهم موجها نحو التفاصيل مثل ملابس الفضاء الحمراء والهيكل الضخم من الزجاج والصلب الذى استقر فيه سبعة من "البيونوتيين"(**) (Bionaughts) لمدة عام فى أريزونا مما لفت أنظار وسائل الإعلام خصوصا التلفزيون الذى يحاول باستمرار البحث عما يبدو وكأنه حلم.

أحيانا يكون الصبية بالفعل علماء فقدت أبحاثهم الطريق عندما يتجاهلون المكونات الأساسية للطرق العلمية. كان العلماء الذين أعلنوا عن الاندماج البارد كيميائيين مشهودا لهم بالكفاءة، ولكن رغبتهم فى السبق بإعلان الأخبار المثيرة عن مكتشفهم، أخرجت برامجهم عن الطريق السوى بتجاهلهم أن نتائجهم التجريبية الأولية كانت غير قابلة للتكرار. كان من الممكن لو اتبعوا الطريق السليم أن

(*) البيوسفير: يفترض أنها بيئة مغلقة يمكن للأحياء المعيشة فيها بدون مساعدة خارجية. (المترجم)

(**) كلمة مشتقة من علم الأحياء Biology ورجال الفضاء Astronauts.

يلاحظوا شكوكا جادة فى أنهم قد حصلوا على "اندماج بارد". سوف يذكر هذا الكتاب مثالين آخرين عن علماء محترمين تصرفوا بالمثل:

فى بداية القرن العشرين وجد الفيزيائى الفرنسى رينيه بلوندلو (Rene Blondlot) أشعة لا وجود لها، ومنذ فترة قام بعض العلماء المخلصين من المختصين فى الأشعة اللاسلكية بالفضاء، بالبحث عن إشارات من الفضاء الخارجى. قد يكون وجود أهل الفضاء الخارجى موجودين أو غير موجودين، ولكن الافتراض الخاص بوسائلهم غير قابل للتكذيب، والقابلية للتكذيب شرط مهم من شروط العلم الجيد.

بين ترهات الصبية والأخطاء الغريبة للسحرة الحقيقيين توجد منطقة رمادية يمكن تحليلها بطريقتين: هل كان علماء النفس الذين قدموا لنا معامل الذكاء IQ كوسيلة سحرية لقياس الذكاء سحرة ضلوا الطريق؟، أم مجرد صبية يرسلون لنا جيشا من المكانس لكنس عقولنا الجماعية؟.

وصف الفيزيائى ريتشارد فينمان (Richard Feynhmann) علم النفس وما شابهه من علوم بأنه "علم ثقافة البضاعة" (Cargo cult science). كان فينمان يرمز بهذا إلى قبيلة كانت تعيش فى غينيا الجديدة بنت نماذج خشبية لطائرات لاجتذاب الهدايا من آلهة السماء، فقد شاهد أفراد القبيلة خلال الحرب العالمية الثانية أطنانا من البضاعة تصل إلى القواعد الجوية. هل يمكن باستعمال نماذج من المعادلات الرياضية واللغو العلمى أن تأتى الهدايا من السماء؟ لعل ممرات هبوط العلوم الاجتماعية مجرد ممرات مرصوصة بسحارات هذا اللغو.

تبالغ هذه الأوصاف كثيرا – خصوصا فيما يتعلق بالعلوم الاجتماعية بشكل عام – ولكنها من المؤكد تصف.بدقة العديد من الدراسات خصوصا فيما يتعلق بمعامل الذكاء. فإن دارسيها كانوا بالفعل صبية منذ البداية عندما ولد العلم الردىء مزيدا من العلم الردىء أصبح معامل الذكاء (IQ) أساسا للتمييز العنصرى – كما فعل مؤلفو كتاب "منحنى الجرس" (The Bell Curve).

إذا نظرت إلى بيـسفير "٢" أو الانـدماج البـارد أو نظريـة الاختلافـات العنصرية فى الذكاء، فإنك تشهد ضربة قاصمة لمصداقية العلم، وكأنه دلـو مـن الماء تصبه وسائل الإعلام على قلعة العلم – وفى كثير من الأحيان يبقى الـسحرة الحقيقيون فى حالة نوم...!

حان الوقت لاستكشاف قلعة العلم – وعندنا للدخول فيها مفاتيح لأبواب ثلاثة:

الأبواب الثلاثة

لكى نفهم ما هو العلم وكيف يعمل، لابد لنا من المرور بثلاثة أبواب، خلـف كل باب توجد مميزة أساسية توضح لنا فصول الكتاب.

أول هذه الأبواب مكتوب عليه: العلم والتكنولوجيا

عندما نفتح هذا الباب سنرى قاعة مليئة بالمنتجات الـصناعية: هوائيـات، دراجات، آلات حاسبة، خيوط تنظيف الأسنان، مثاقب كهربائية، مساحيق للوجـه، مولدات كهرباء، شماعات، سخانات مياه، قصاصات حشائش، ثلاجات، مفـاعلات ذرية، آلات لقياس الزلازل، مركبات فضاء، تليفونات، أجهزة أشعة مختلفة، آلات موسيقية، وهذا قليل من كثير.

تمتلئ القاعة بصوت يقول بنبرات مرات ومرات "التكنولوجيا ليـست هـى العلم، والعلم ليس هو التكنولوجيا" وهو أمر صحيح تماما. ويبدو التمييز تافها حتى نكتشف مدى الارتباك الذى سببته لنا البرامج التلفزيونية التى لا تميز إطلاقا بـين العلم والتكنولوجيا. فنحن مثلا أمام مفاعل ذرى، وهم يقولون لنا هذا هو العلم. نعم هذا رمز جيد لما يمكن أن يفعله العلم ولكنه ليس العلم نفسه.

ولكى نصبح أكثر وضوحا: إن التكنولوجيا تتكون من أشياء لها استعمالات، أما العلم فيتكون من طرق ونتائج.

بل لقد انتشر الخلط فيما يختص بالعلم حتى فى الجامعات. فى السنين الأخيرة قامت الأقسام فى الجامعات بتغيير أسمائها بإضافة كلمة "علم" وهو خطأ جسيم. إن "علم الهندسة الميكانيكية" ليس علما، بل هو دراسة للتكنولوجيات وأساليبها. لدينا أيضا فى هذه الأيام "علم الإدارة"، "علم السكرتارية"، "العلوم السياسية"، بل كان المجال الذى نطلق عليه اسم "التربية البدنية" يود أن يطلق على نفسه اسم "علم الرياضة" إلا أن الاسم كان مستعملا بالفعل فأطلق على نفسه اسم "علم الحركة" (Kinesiology). وهكذا يريد كل من هب ودب أن يصبح عالما.

الباب الثانى يحمل اسم: نوعان من العلم

فى غرفة مضاءة بالشموع يجلس إقليدس (Euclides)، فيلسوف الرياضيات فى مكتبة الإسكندرية القديمة، وفرانسيس بيكون (Sir Francis Bacon)، الفيلسوف الإنجليزى فى القرن السابع عشر.

يرسم إقليدس على السبورة مثلثا. هو مشغول فى هذه اللحظة بإثبات أن مجموع زوايا المثلث الداخلية تساوى زاويتين قائمتين، أو ١٨٠ درجة. أما بيكون فيجلس أمام ناقوس زجاجى داخله شمعة يضعف نورها تدريجيا ثم تنطفئ. يسجل بيكون ملحوظة على ورقة صغيرة ثم يزيح الناقوس ويشعل الشمعة، ويعيد الناقوس ويراقب الشمعة مرة أخرى.

يعبر أول العالمين عن العلم الاستنباطى (Deductive)، ويعبر الثانى عن العلم الاستقرائى (Inductive). تشمل العلوم الاستنتاجية الرياضيات: الرياضيات التطبيقية، ورياضيات الحاسوبات. تحاول العلوم الاستنباطية إثبات النتائج بالاستنتاج ويتكون الدليل الثابت الذى يحاول إقليدس أن يستنبطه من خطوات، كل منها مبنى على دليل سابق، بتطبيق المنطق.

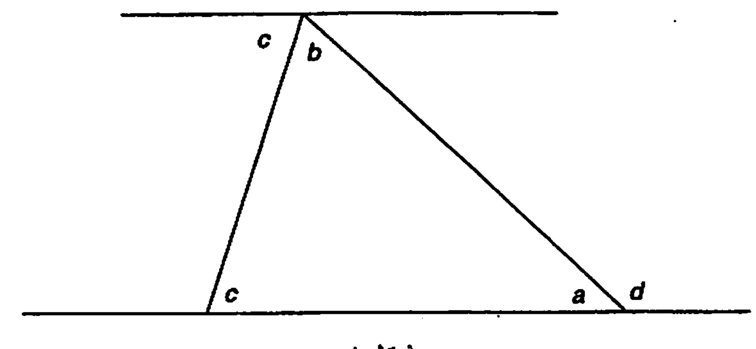
أتوجه بالسؤال إلى إقليدس بلغة إغريقية قديمة صحيحة أن يقدم دليله :

بالإنجليزية ويوافق، ولكنه يوضح لي أن المثلث يقع على سطح أفقي سليم(*). مـد إقليدس قاعدة المثلث من الناحيتين وأضاف خطا موازيا للقاعدة مارا بقمة المثلث.

أطلق إقليدس على الزوايا رموز a, b, c, d وكتب الدليل كالآتي:

- d + a يساوى زاويتين قائمتين (١٨٠ درجة).
- الخطان الأفقيان متوازيان، وثبت بنظرية سابقة أن زاويتى c متساويتان.
- وبالمنطق نفسه فإن c + b تساوى الزاوية d.
- فإذا كان d + a يساوى زاويتين قائمتين و d يساوى c + b، فـإن a + b + c تعادل زاويتين قائمتين.

يضحك إقليدس بسعادة حتى تغرورق عيناه بالدموع، ويقول أن هذا "منتهـى الجمال"، فإثبات الحقائق بالفكر المجرد هو هبة من الآلهة.



شكل ١

يشترك الفكر الاستنباطى فى هذه الخاصية: فإذا كانت الخطوات كلها سليمة، فإن النتيجة مؤكدة. وتعتمد بعض الخطوات مثل الخطوتين المتوسطتين على نتـائج تم الحصول عليها بالاستنتاج، وهكذا يتم بناء موقف العلم الاستنتاجى.

(*) هذا ما يميز الهندسة الإقليدية. (المترجم)

فإذا عدنا إلى فرانسيس بيكون وسألناه بلغة القرن السابع عشر بالإنجليزية السؤال الواضح "متى ستنتهي من تجربتك؟" يقول بيكون "لا أعلم متى ستستمر الشمعة في الاشتعال ولا تنطفئ!".

يسمى الفرع الرئيسي الآخر من العلوم بالعلم الاستقرائي، ويحتوى على علوم مثل علم الطبيعة وعلم الأحياء. فرغم أن بيكون قد رأى الشمعة تنطفئ، فهو مرغم على إعادة التجربة مرة أخرى. فإذا انطفأت، فإلى تجربة ثالثة، وقد يعيد التجربة مائة مرة مؤكدا أن التجربة قابلة للتكرار دائما بالنتيجة نفسها، وهذا ما سوف يساعد على إقناع الآخرين بوجود قانون معين. ولكن من يعلم، فقد تستمر الشمعة في الاحتراق في التجربة بعد المائة مع أن الظروف كانت متطابقة.

وليست لدى العالم الاستنتاجي مثل هذه المخاوف. فجمع رقمين إيجابيين مثلا لابد أن يكون إيجابيا. وقد تحاول بالفعل أن تكرر هذه التجربة ولكن لماذا تستعمل الاستقراء ولديك الاستنتاج؟

للعلوم الاستقرائية ترتيب في الدرجات ويمكن ترتيبها في طيف خاص من "علوم صلبة" إلى "علوم رخوة".

صلب رخو

الفيزياء، الكيمياء، الجيولوجيا، البيولوجيا، العلوم الاجتماعية

ولا تشير "صلب" و"رخو" إلى صعوبة نسبية في العلم، بل إلى التأكد من نتائجه. ومع أن النتائج الرخوة تحتوى أحيانا على شيء من الحقيقة، فإنه يجب أن نأخذ بها بشيء من الحيطة.

والأمثلة على العلوم الاستنتاجية الرديئة قليلة جدا، وهناك أسباب لذلك. فالطريقة الوحيدة للخطأ فيها هي استنتاج أدلة خاطئة للإثباتات. وأي دليل واضح قابل للنشر هو في الوقت نفسه قابل لاكتشاف ما فيه من أخطاء. وأنا أعلم أن بعض أساتذة الرياضة قد أخطأوا في وقت ما من تاريخهم باستعمال دليل خطأ، بل

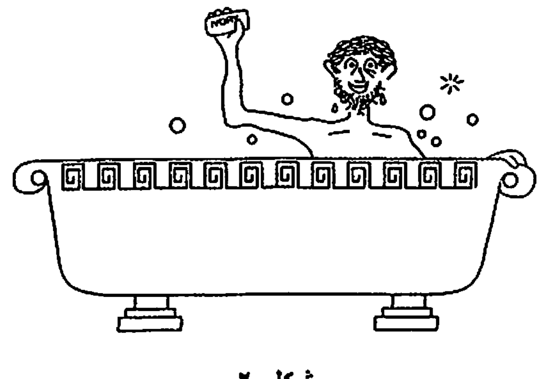
قاموا بالغش. ولكن بمجرد أن يوضح لهم زميل مكان الخطأ، فإنه لا يسعهم إلا أن يقبلوا بما يقال.

لما كان هذا الكتاب يتعامل أساسا مع أخطاء العلم الاستقرائى، فإنه لابد لنا من المرور من الباب الثالث لإيضاح فرق أساسى.

استحداث الأفكار واختبارها

يجلس رجل عجوز فى بانيو الحمام ينظف نفسه. تقع من الرجل قطعة الصابون فى الماء فيتوقف عن التنظيف وينظر إليها ثم فجأة يصيح: يوريكا Eureka

صوته يكاد يبعث فينا الصمم! الرجل هو أرشميدس (Archimedes) والكلمة تعنى "وجدتها".

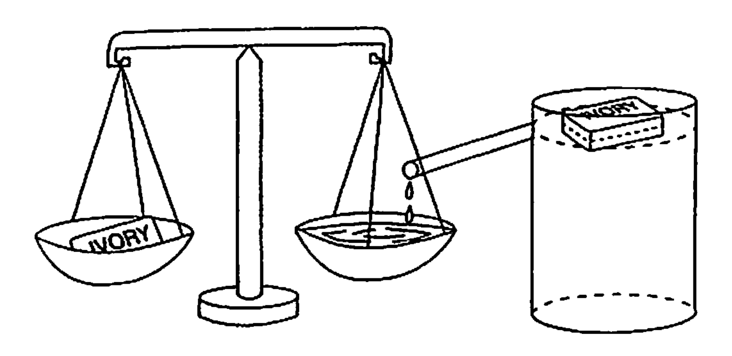


شكل ٢

كان أرشميدس يفكر فى القوانين التى تتحكم فى الطفو. وبينما هو يفكر أثناء حمامه خطرت له فكرة: هل من الممكن أن يكون وزن الماء الذى أزاحته قطعة الصابون العائمة معادلا لوزنها؟ ولما كانت خبرته الأساسية منحصرة فى التقاليد الاستنتاجية، فإنه ارتبك فى الإجابة على هذا السؤال. ومع ذلك فإنه بعد التحقق فى

الموضوع أصبح مقتنعا به. لحسن حظه دخل عليه بيكون من الحجرة السالفة وسأله "ماذا تعنى هذه الصيحة؟"

بعد أن شرح له أرشميدس الأمر كله عاد بيكون إلى الغرفة المجاورة وعاد بميزان فى يد وأناء زجاجى فى اليد الأخرى، يبدو أنه كان يرغب فى تطبيق الطريقة العلمية.



شكل ٣

لما كان لدى أرشميدس قطعتا صابون متطابقتان فقد وضع بيكون قطعة فى الكفة اليسرى للميزان ووضع القطعة الأخرى فى إناء ممتلئ بعد أن وجه ما يزيد من الماء إلى الكفة اليمنى. اتضحت لأرشميدس التجربة فى الحال، فغمغم مرة أخرى قائلا "يوريكا!"

قال بيكون: قد يكون هذا مجرد صدفة. علينا أن نعيد التجربة.

نترك الآن هؤلاء السحرة الكبار إلى حياتهم الغريبة فى قلعة العلم ونتحول إلى:

المنهج العلمى

يوضح هذا الجزء خواص المنهج العلمى، الذى يطبق فقط على العلوم الاستقرائية. يتكون كل اكتشاف علمى من جزءين:

١ – الحصول على فكرة ما – مثل فكرة أرشميدس فى الحمام.

٢ – اختبار الفكرة – مثل اختبار بيكون والميزان.

بشكل عام فإننا نطلق على كل فكرة تستحق الإثبات اسم فرض (Hypothesis) ولا يهمنا فى هذا المجال كيفية حصول عالم على فرض ما. قد يقفز العالم فى حمام ساخن للحصول على فكرته، وقد يفكر فى الكون فى مجلس أفيون، أو قد يزور طبيبا نفسيا أو يرقد على الأرض وهو يرفص ويصرخ. أنا بالطبع لا أقترح على العلماء استعمال هذه الطرق.

واكتشاف فكرة ما هو الجزء المثير فى العلم، حيث ينظر العلماء بحرية فى القوانين التى تحكم الكون.

ولإثبات صحة فرض ما – مثلا أن تزيح الأجسام الطائفة فى الماء ما يعادل وزنها لابد للعالم من تطبيق "المنهج العلمى". وفى الحقيقة فإن المنهج العلمى لا يزيد كثيرا عن كونه ضمانا لإثبات الحقيقة، مثل التجربة التى أجراها بيكون على الأجسام الطائفة. فإذا طبقت بعناية، فإن هذه الطريقة تصبح ضمانا ضد الخطأ. وفى كل مثال للعلم الردىء فى هذا الكتاب فإنه من الممكن إرجاع سببه إلى خطأ فى المنهج العلمى.

إن أكثر الأخطاء انتشارا هو تكوين فرض ما دون محاولة إثباته. وهذا بالضبط ما فعله سيجموند فرويد (Sigmund Freud). فقد وضع الفرض ثم انتقل إلى الزعم بأن التحليل النفسى ينجح حقيقة فى علاج الأمراض النفسية. إن الافتراضات الخيالية تزدهر فى البيئات المتحررة من التجارب المحايدة.

يمثل الآتى خطوات المنهج العلمى

سؤال

فرض

تجربة أو ملاحظة

استنتاج ونشر

تبدأ الخطوات بالتساؤل "أى القوى النووية تفسر درجة حرارة الأيـدروجين فى الشمس؟" - "أى الألوان تجذب انتباه المشترى فى السوبر ماركت؟" - "ما هـى أكثر درجات الحرارة ارتفاعا التى تسمح بالتوصيل الجيد للكهرباء؟" - "هل الكون مكان مغلق محدد؟".

تؤثر طبيعة السؤال فى طريق البحث، والويل للعالم الـذى يـسأل الـسؤال الخاطئ، والويل للصبى الذى لا يحدد سؤاله. ولابد للسؤال طبعا أن يناقش قانونـا عاما وليس حالة فردية. فإذا سألت مثلا "هل يمكن لإنسان أن يعـيش فـى سـكن زجاجى محكم محاولا أن يقلد البيوسفير؟" فهذا ليس سؤالا علميا لأنـه لا يحتـوى على قوانين عامة، وهو فى الحقيقة سؤال تكنولوجى.

لم يسأل أحد أى سؤال عن فكرة معامل الذكاء (Intelligence Quotient – IQ) بعد أن بدأ استعمال هذا المعامل كوسيلة لتحديد مكان بعض الأطفال المعوقين فى مدارسهم حتى أصبح ممارسوه يزعمون أنه مقياس للذكاء. ولما لم يكن هنـاك أى تعريف للذكاء يرضى أكثر من عدد ضئيل من الناس، فإنه طبعا من المستحيل ببساطة الحديث عما إذا كان معامل الذكاء هو بالفعل مقياس للذكاء أو لشىء آخر.

يوجه العالم السؤال العلمى ، ثم يفكر فى الإجابة عليه. وقد تكـون الإجابـة (الفرض) واضحة تحدد نفسها، فإذا أمكن اختبار الفرض فإنه سوف يمكن تحديـد الإجابة. من الشروط المطلوبة فى فرض الإجابة أن يكون الفرض قابلا للتكـذيب، ولابد للعالم أن يكون قادرا على تصور تجربة يثبت بها خطـأ فرضـه إن كـان الفرض خطأ. هل نزل فرانك دريك (Frank Drake) إلى مستوى الصبى عنـدما أنشأ مشروع "البحث على ذكاء خـارج الأرض؟" (Search for Extraterrestrial

Intelligence – SETI). يبدو أن مجموعة دراسة سيتى (SETI) قد وضعت نفسها فى حفرة غير قابلة للتكذيب: فرغم فشلها المستمر فى اكتشاف علامات للإذاعات الخارجية، فإنها تدعى أن البحث يحتاج إلى المزيد من دراسة موجات أخرى – وهذه عملية لا نهاية لها.

فى الخطوة التالية يخطط العالم للتجربة ويجربها، ويسجل ما حدث. فى النهاية لابد للتجربة أن تساعد بطريقة أو بأخرى على الإجابة عن السؤال، ولابد أيضا من قابليتها للتكرار. كان عدم القابلية للتكرار إشكالا مهما للباحثين فليشمان وبونز عن الاندماج البارد. فيما بعد أصف كيف أصبح هؤلاء السحرة المتحولون إلى صبية غير قادرين على تكرار تجاربهم: لقد حصلوا أحيانا على نتائج غريبة من أجهزتهم وفشلوا فى أحيان أخرى فى الحصول عليها، وتكرر هذا مع من حاولوا تكرار تجربتهم.

يبدأ هذا الكتاب بحالة مشابهة حدثت فى بداية القرن، ففى عام ١٩٠١ اكتشف العالم رينيه بلوندلو (Rene Blondlot) أشعة N غير الموجودة. وعندما حاول علماء آخرون تكرار التجربة فشلوا فى ذلك.

فى مجال التجارب توجد فروق مثيرة بين بعض العلوم الاستقرائية: فبينما يقوم الفيزيائيون والكيميائيون بإجراء معظم تجاربهم فى المعامل، فإن علماء الأحياء والفلك محرومون من هذا الترف، ولابد لهم من مراقبة ما يحدث فى الطبيعة (سواء أكان طيورا أم كواكب). إن مثل هذه المراقبات منطقية إذا كانت كافية ومن الممكن مساواتها ببرنامج بنى على التجارب المعملية.

من الممكن أن تستمر المشاهد أو التجربة لمدة شهر أو شهرين، بل ولسنين طويلة، وقد تستمر لمدة ثوان قصيرة، ولكن فى النهاية لابد للنتيجة أن تحقق الغرض من البحث، وتؤكد أفكار الباحث أو تنفيها. وعلى أية حال فهى تضيف إلى المعرفة عن الموضوع الذى يبحث. وكما سأوضح فى الفصل المقبل، فإن العلم على أى المستويات من الصغير إلى الكبير قابل للتعديل فى أى وقت، بل قد تكون

بعض هذه التعديلات مغايرة ومعادلة للنموذج الإرشـادى[*](Paradigm) وقـد لا تكون...!

لا يكفى أن يقوم العالم بإجراء تجربة ما، أيا كانت عبقريته، بل يجب عليه إيصالها إلى باقى العالم. ونظريا، قد لا يكون هذا مطلبا علميا، فقد يتقدم العالم رافضا الإيضاح عن نتائجه. ويذكرنا هذا بالعالم المجنون فى أفلام هوليود.

إن نشر النتائج هو عمل اجتماعى وعلمى. اجتماعى لأنه يسمح للآخرين بالاشتراك فى المعرفة، وعلمى لأنه يسمح للآخرين بالاشتراك فى اختبار النتائج، وهو ضمان آخر ضد الخطأ.

العلم كجزء من كل

تظاهرت فى العرض السابق أن العملية العلمية يقوم بها عالم واحد فرد من البداية للنهاية، ليس هذا صحيحا دائما. فعلاوة على أن العلماء يشتركون كثيرا كفريق فى برنامج بحث معين، فإن أفراد الفريق قد يقوم كل منهم بإجراء جزء من البحث. علاوة على ذلك فقد يقوم العديد من العلماء بتكوين فرق أخرى غير رسمية تعمل فى المجال نفسه وتتصل ببعضها البعض خلال البريد الإلكترونى أو الهاتف أو فى مؤتمرات متخصصة.

إن كلا من العلم الاستنتاجى والعلم الاستقرائى له خاصية القابلية للتقسيم. فهو ينقسم إلى جزء ثم جزء من الجزء، ولكل من هذه الجزئيات اهتمامات خاصة مما يجعل البناء الهيرارقى العلمى مليء بالمشاكل العلمية. ورغم أننى زعمت أن المشاكل العلمية هى بناء له دور واحد بسيط، فإن أغلب المشاكل هى فى واقع الأمر جزء من مشاكل أكبر ويمكن تقسيمها فى الوقت نفسه إلى العديد من الأجزاء الأصغر.

(*) النموذج الإرشادى للأبحاث العلمية كما وصفه توماس كون قابل للتطور باستمرار. (المترجم)

ويعنى هذا أنه علينا أن نقدر أن هيكل العملية العلمية يجب أن يفهم على أنه يعمل فى مستويات متعددة فى الوقت نفسه: فأحد الأسئلة البسيطة مثلا قد يتعلق بطريقة تكوين القارات جيوفزيقيا، وحركة القارات قد تساعد على حل المشكلة ولكنها تثير العديد من المشاكل: كيف تكونت أمريكا الشمالية؟ وكيف تكونت البحيرات فيها منذ ملايين السنين؟.

تحصيل الأفكار واختبارها

وقد أدت الدراسة مثلا على إحدى هذه البحيرات تيبكانو The Tippecanoe (lakes) مثلا إلى اكتشاف الرواسب، وعمر البحيرة وقد يحاول جيولوجى آخر دراسة رواسب أخرى، وهكذا.

المعادلات السحرية

أعطتنا العلوم الاستنتاجية الوسائل والأدوات، بل وأحيانا النماذج التى أصبح من غير الممكن الاستغناء عنها فى العلوم الاستقرائية. فالأرقام والمعادلات والأدلة، حتى الفكر نفسه وجد أصوله فى علوم الرياضة. فمن هنا يستمد علماء الاستقراء معادلاتهم السحرية، ومن هنا فإن العلوم الاستقرائية مليئة بالعلوم الاستنتاجية.

مثلا:

المعادلة: ح (حجم) x ض (ضغط) = ث (ثابت) x د (درجة الحرارة)

توضح العلاقة بين حجم وضغط ودرجة حرارة الغاز.

تعبر هذه المعادلة عن العديد من التغيرات فى أحوال غاز ما: فإذا ازداد الضغط مثلا فإن الجانب الأيمن من المعادلة يزداد ولابد أن يقل الحجم. هذا سحر

حقيقى: أن تصح المعادلة لدرجة دقيقة فى أى من الظروف. لماذا هذا؟ قد تكون بعض المعادلات الأخرى أقل دقة وقد تكون الأرقام لها قيمة إحصائية فقط.

تجرى آلة الإحصاء وهى تلهث وتسعل خلف نظرية الاختلافات العرقية بين البشر التى اخترعها أرثر جينسن (Arthur Jensen) وفيليب راشتون (Phillipe Rushton). خلقت النظرية ارتباكا فى الرأى العام، بل واحتقانات عنصرية، وتسبب نشر كتاب منحنى الجرس (تأليف موراى وهنشتين Murray and Henstein) فى مضاعفة التعقيدات كما سنرى فيما بعد من هذا الكتاب، وتسببت استنتاجات هذين الباحثين فى اشمئزاز شديد للغالبية العظمى من علماء الاجتماع.

العلم الردىء

نصل فى النهاية إلى السؤال المهم، ما هو العلم الردىء؟ يجب علينا بداية أن نميز بين "العلم الردىء" و"العلم المخادع المغشوش". يؤمن الصبية حقيقة بأنهم سحرة، أما العلماء المخادعون الكذبة، فإنهم يعلمون أنهم غشاشون يخترعون التجارب ويسرقون الأفكار أو يزعمون أن ما يقدمونه هو اكتشافات حقيقية. بينما هم فى الحقيقة سحرة وصبيان شريرون، وهم يثيرون بحق سخطا شديدا عندما ينكشف أمرهم.

يمكن أن نزعم مبدئيا أن العلم الردىء ينتج عندما ينحرف الباحث عن المنهج العلمى، وينتج عن هذا الانحراف بعد عن الحقيقة. وأود أن أسارع فأقول أن قلة الباحثين الذين يلتفتون إلى المناهج العلمية المختلفة هى السبب فى الانزلاق أحيانا إلى الأخطاء السابقة مثل الملاحظات غير الدقيقة أو التطبيقات الخاطئة للمعادلات.

والويل ينتظر مثل هؤلاء الصبية خصوصا عندما:

١ – تكون النتيجة مهمة لافتة لنظر الإعلام.

٢ – يصم الصبى آذانه عن النقد الموضوعى لمزاعمه.

تكمن قوة الساحر أساسا فى تفهمه العميق للكون، وليس فى معرفته بجينات معينة، أو بتسلسل مفاعل ذرى، وتنبع موهبة الكثيرين من أنهم "موهوبون" بتفهمهم العميق للكون. أما الصبى فإنه يحلم بالمجد دون أن يكون متمتعا بهذه الموهبة.

العلم الجيد إذن هو السحر الحقيقى. ويظهر سحر العلم عندما يتخلى العلماء عن أهوائهم الشخصية أو خوفهم من أن تخيب النتائج آمالهم. فإذا كانت هناك أحلام عن المجد، فإن على العلماء الحقيقيين أن يحتفظوا بها فى خلفية المنظر.

الفصل الأول

بداية القرن - الأشعة التى لم توجد أصلا

كان عام ١٨٩٥ عاما مشهودا لوليام كونراد رونتجن (William Conrad Roentgen)، عالم الفيزياء الذى بلغ عمره واحدًا وخمسين عاما والذى يعمل فى جامعة فورزبرج (Wurzburg) فى ألمانيا. كان هذا العام أيضا عاما مشهودا للعلم الألمانى: لقد اكتشف رونتجن أشعة X.

يصعب فى هذه الأيام تفهم أثر هذا الاكتشاف على الرأى العام عندما عرضت أجهزة الإعلام القصة عرضا جيدا. استطاع رونتجن، وهو ساحر حقيقى، أن ينتفع انتفاعا جيدا من الحظ الذى أتاه من السماء: كان يسلط تيارا كهربائيا على إناء زجاجى (أنبوبة كروكس للأشعة) عندما لاحظ خطا أسود على ورق مجاور حساس للضوء. كان رونتجن يغطى أنبوبة كروكس بورق أسود ومع ذلك فقد أثرت أشعة صادرة من الأنبوبة فى الورق الحساس. واقتنع رونتجن بأنه يتعامل مع نوع جديد من الأشعة.

لم يتسارع رونتجن فى الإعلان عن الأشعة، إنما قضى أسابيع عديدة فى تأكيد الظاهرة. اختبر مواد عديدة واكتشف أن بعضها يمتص الأشعة الجديدة بدرجات متفاوتة. اقتنع رونتجن بأن الأشعة هى نوع جديد من الضوء وأطلق عليها اسم "أشعة X" لأن الرمز X كان يعبر فى الرياضيات عادة عن المجهول. وعندما أصبح مستعدا تماما، نشر ورقة واحدة عن الموضوع.

بدأت أجهزة الإعلام (كما تفعل دائما) فى تصور أثر هذه الأشعة على

المجتمع. فزعت السيدات عندما أعلن أن من يملك هذه الأشعة يستطيع أن يخترق الجدران ليراقبهن أثناء تغيير ملابسهن دون أن يشعرن.

فى نهاية عام ١٩٠٠ كانت أنباء هذه الأشعة قد وصلت إلى أركان العالم أجمع واشتهر رونتجن، وازداد بهذا تميز العلم الألمانى. أما العلم الفرنسى فقد فقد بريقه، فلم تنتج الأرض التى أنتجت لافوازييه (Lavoisier) وكارنوت (Carnot) وبيكريل(Becquenel) وجاى لوساك (Gay-Lusac) وكورى وزوجها (The Curies) وغيرهم من علماء القرن التاسع عشر مثل هذا الاكتشاف. أين الخطأ؟

يتقدم بلوندلو للإنقاذ

أعجب رينيه بلوندلو، العالم الفرنسى فى جامعة نانسى، بالاكتشاف أيما إعجاب. كان بلوندلو، مثل غيره من الفيزيائيين، يدرس أشعة X وخواصها المختلفة فى محاولة للمساهمة فى هذا الفرع الجديد من العلم، ولعله كان يحلم أيضا باكتشاف أشعة جديدة بضربة حظ مثل رونتجن. والحظ – كما يقال دائما – يصل العقل المستعد له، فإذا كان الحظ الجيد من نصيب الساحر، فإن الحظ السيئ هو نصيب الصبى.

كان بلوندلو يدرس استقطاب (Polarization) الضوء الجديد(*) بحثا عن المواد التى تحجب كل الأشعة المتحركة فى غير اتجاه واحد مطلوب. كان وقت دراسته يستعمل سلكا متوهجا من الألمونيوم فى أنبوب من الحديد. كانت الأشعة تمر من ثقب مغطى بطبقة رقيقة من الألمونيوم يسمح بالأشعة بالمرور لدراستها.

لا نعلم بدقة كيف فاجأت الصدفة هذه عقل بلوندلوت غير المستعد، ولكنه لاحظ بعض الأشياء الغريبة المتعلقة بالأشعة الآتية من هذا المصدر للأشعة: فهى

(*) للضوء أحيانا خاصية خاصة هى الذبذبة فى اتجاه واحد. فإذا وضعت فى ممر الضوء مادة تمنع مرور الذبذبة فى هذا الاتجاه، فإنه يمتنع عليه المرور. (المترجم)

تزيد بريق مصباح غاز قريب، وهى تجعل شاشة مغطاة بسلفيد الكالسيوم أكثر بريقا. هل آن له أن يأمل فى اكتشاف أشعة جديدة؟ ماذا سيدعوها؟ لقد تم حجز اسم X للأشعة القديمة، لو أطلق على هذه الأشعة اسم Y فإنها ستصبح من الدرجة الثانية بعد X. ورأى فى النهاية أن يطلق عليها اسم N (المشتق من اسم "تانسى"، المدينة التى تقع فيها جامعته).

بمزيد من دراسة أشعة N اكتشف بلوندلو أن العديد من المواد يمكن أن تنتج أشعة N، منها الحديد، بل والمعادن أيضا. أما الخشب فلا ينتج أشعة N إطلاقا. فإذا وضع "حجر" فى ورق أسود فى الشمس لمدة طويلة، فإنه ينتج أشعة N بكثافة، بل وأصبح قادرًا على أن يخزنها لفترات طويلة.

كانت لأشعة N خواص أخرى عجيبة، منها المقدرة على تحسين النظر، خصوصا عند النظر إليها. لقد اكتشف بلوندلو شيئا خطيرا وضعه فى مقدمة علماء العالم، وبذا يعيد لأكاديمية العلوم الفرنسية مجدها السابق!.

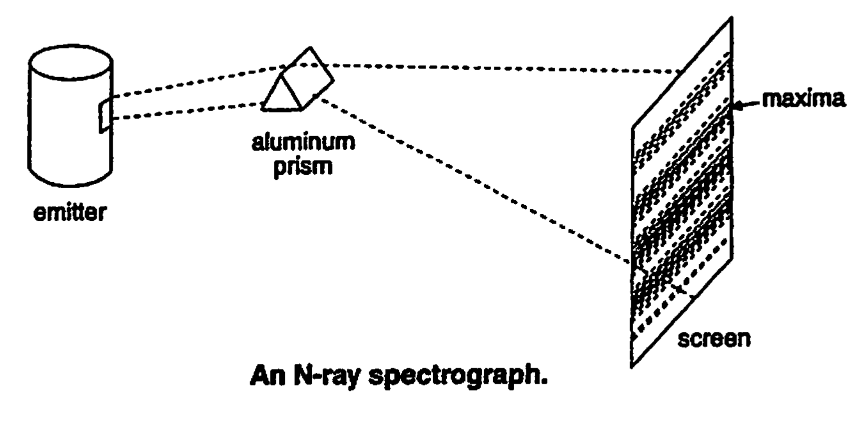
بل إن أشعة N أكثر أهمية من أشعة X. بدأ بلوندلو فى النشر، فنشر عشر ورقات قبل نهاية ١٩٠٣ وبدأ زملاؤه من العلماء الفرنسيين الزحف الكبير. نشر العالم الكبير هنرى بيكيريل (Henri Bequerel) هو الآخر عشر ورقات واكتشف شاربنتييه (Charpentier) أن جسم الإنسان يفرز أشعةN وأنتج زيمرن (Zimmern) وبروكا (Broca) أبحاثا أخرى.

فى الوقت نفسه، طالب القيصر فى ألمانيا رؤية الأشعة بنفسه ودعا هنريش روبنز (Heinrich Rubens) إلى جامعة برلين لإنتاج الأشعة: ولكن كل محاولات روبنز لإنتاج الأشعة فشلت تماما! وسيؤدى هذا الفشل إلى نتائج مريرة لبلوندلو خلال عام واحد!.

عندما يسقط الضوء العادى على منشور زجاجى، فإنه ينكسر. وتتكسر بعض مكونات الضوء بدرجة أكبر من الأخرى. تنتج هذه العملية انكسارا للضوء الأحمر أكثر من غيره من الأشعة ويتكون منه نهاية الطيف. أما انحناء الضوء

الأزرق فهو أقل، وهو يظهر فى نهاية الطيف من الناحية الأخرى. كان هذا كله معروفا من أيام نيوتن (Newton)، منذ حوالى مائة عام. منذ هذا الوقت اكتشف علماء الطبيعة أنواعا أخرى من الأشعة أكثر إثارة ومنها، قبل خمسين عاما، اكتشاف أطياف من الضوء تصدرها العديد من العناصر مثل الأيدروجين. لم يكن لهذه الأطياف ألوان قوس القزح، ولكنها كانت خطوطا من الضوء أو الإظلام أدت بطريقة غير مباشرة إلى اكتشاف بلانك (Planck) فيما بعد.

استعمل بلوندلو عدسات من الألمونيوم لضبط حزمة الضوء الجديد فى بؤرة، ثم استعمل منشورات من الألمونيوم لتشتيت الأشعة فى طيف مكررا لتجربة نيوتن (شكل ٤). بعد انبعاث الضوء من السلك الساخن فى الأنبوبة الحديدية مرت أشعة N فى فتحة سعتها ٢ مم فى المادة المعتمة. ولابد أن بلوندلو كان مقتنعا بطبيعة أشعة N التموجية لاستعمال مثل هذا الجهاز. ولم يكن هناك بالطبع أى خطأ فى استعمال مادة أخرى غير الزجاج.



An N-ray spectrograph.

شكل ٤

جالسا فى غرفة مظلمة، كان بلوندلو يدير عجلة مستعرضا ضوء الطيف بتحريك المنشور مسجلا مناطق الخيط ، وأدى هذا إلى أن همست أجزاء الطيف المختلفة بطبيعة أشعة N المعقدة.

وود يحجب أشعة N

بعد اجتماع فى عام ١٩٠٤ للرابطة البريطانية لتقدم العلم (The British Association for the Advancement of Science) فى جامعة كامبريدج، اجتمع عدد من العلماء لمناقشة ظاهرة أشعة N. كان البروفسور روبنز (Prof. Rubens) من برلين – بعد إحباطاته أمام القيصر – أكثر تجربة فى هذا الموضوع. لا بد أن يذهب لنانسى شخص ما ليختبر أشعة N شخصيا. واتفق العلماء على أن يذهب لهذه المهمة عالم الطبيعة الأمريكى روبرت وود (Robert W. Wood).

وصل وود إلى معمل بلوندلوت فى صباح يوم خريفى. أغلق بلوندلو – تحت المراقبة الدقيقة لأعين مساعده – شراعات المعمل وأشعل مصباحا صغيرا جدا لإنتاج أقل كمية ممكنة من الضوء.

راقب وود بلوندلو وهو يجرى أول تجربة. مرر شرارة كهربائية مستمرة خلف قطعة من الزجاج المعتم لتوزيع الضوء الناتج عن الشرارات. ركز بلوندلو أشعة N بعد ذلك على الشرارات زاعما أنها تزيد من لمعانها. فشل وود فى تأييد هذه الملاحظة. تنهد بلوندلو وقال إن أعين وود لم تكن حساسة كما يجب. خطرت لوود فكرة عبقرية: أن يثبت بلوندلو رؤيته الشرارات من عدمه عندما يضع وود يده فى ممر الأشعة ويبعدها دون أن يراه بلوندلو. فشل بلوندلو فى تتبع وضع اليد أو سحبها كما قال وود فى مقال فى مجلة ناتشر (Nature).

قدم بلوندلو لوود بعض الصور الفوتوغرافية لتوهج الشرارات، ووجدها الثانى غير مقنعة.

بعد هذه الإحباطات عرض بلوندلو مظاهر تقوية أشعة N للنظر. مرة أخرى فشلت التجربة. فقد استبدل وود مسطرة من الخشب بمصدر أشعة N ولم يغير هذا من القدرة على الرؤية.

كان مساعد بلوندلو يراقب أسلوب وود بنظرة عدائية. اقترح بلوندلو زيارة

غرفة مجاورة حيث وضع جهاز سبكتروجراف (spectograph). جلس وود مراقبا تتابع الخطوط اللامعة والمظلمة على اللوح.

لاحظ وود نظرات مساعد بلوندلو العدائية وانتظر حتى أدار وجهه ثم غير مكان مصدر الأشعة المزعوم. واستمر بلوندلو فى رؤية الخطوط المظلمة واللامعة! فى تجربة أخرى أوحى وود للمساعد بأنه أبعد مصدر الضوء مع أنه لم يفعل. وفى محاولة منه لكشف أعمال وود قال المساعد إنه لا يرى شيئا، مع أن مصدر الضوء كان فى مكانه!

بعد أيام أرسل وود تقريره عن معمل بلوندلو إلى مجلة نيتشر وكان فى هذا التقرير نهاية بلوندلو وأشعة N المزعومة.

سقوط ساحر

عند قراءة تقرير وود، قال الفيزيائى الفرنسى لى، بل (Le Bel) "أى فضيحة للعلم الفرنسى عندما يزعم أحد خدمه البارزين قياس أوضاع خطوط الطيف بينما يضع زميله الأمريكى المنشور فى جيبه". ولكن الأكاديمية الفرنسية التى كرهت أن تتخلى عن حلم بلوندلو عن أشعة N أعطت بلوندلو جائزة وميدالية فى ديسمبر ١٩٠٤ وقالت إن هذا اعتراف بأعمال بلوندلو ككل!!.

استمرت الأبحاث عن أشعة N فى الظهور لمدة عدة سنوات ثم اختفت تدريجيا. ويقال إن بلوندلو دخل فى مرحلة اكتئاب لم يشف منه. أصيب بلوندلو بالجنون ومات نتيجة لهذه الكارثة، وهو الفيزيائى الذى كان أول من قاس سرعة سريان الكهرباء فى الأسلاك.

بالطبع أفاق العلم الفرنسي. ففى عام ١٩٠٠ مثلا، اكتشف بول فيلار (Paul Villard) أشعة جاما وبعد سنوات قليلة ظهر مغزى هذه الأشعة كمؤشر على تحول نووى.

أين الخطأ؟

لا شك أن بلوندلو قد أصيب بخداع النفس. لقد فشل العلماء الألمان فى إعادة تجارب بلوندلو، بل وأجروا تجارب أثبتوا بها غياب أشعة N. لا يشك أحد من العلماء الذين عرفوا بلوندلو فى أمانته وإخلاصه، ولا يمكن تفسير خداع بلوندلو لنفسه إلا بأحد فرضين: الأول مباشر والثانى ملتو ومعتم.

عندما تظن أنك قد اكتشفت ما سوف يهز العالم بأهميته، لابد أن يكون لديك الجرأة أن تستطيع أن تخطط لتجربة تحاول بها أن تحطم حلمك. وإلا فإنك ستعمل دون أن تشعر على أن تخفى نقط الضعف فى فرحتك.

من الممكن أن يكون بلوندلو قد خدع نفسه بالعمل فى الظلام الدامس، حيث يمكن رؤية أشياء غير موجودة.

ولكن الفرض المظلم يتعلق بمساعد بلوندلو. يقول عالم الفيزياء كوينو (Cuenot) "إن عملية اكتشاف أشعة N بأكملها قد ترجع إلى حماس مساعد المعمل الذى حاول أن يكسب اهتمام وثقة أستاذه. ليس من عادة المساعدين الاهتمام بصحة حب الحقيقة ولا يكرهون عادة تزوير النتائج، ولهم استعداد طبيعى لتملق رؤسائهم بتقديم نتائج تتفق مع افتراضاتهم الأولية".

هل كان بلوندلو هو صبى الساحر أم كان الأمر يتعلق بمساعده؟ قد لا نعرف إطلاقا الإجابة على هذا السؤال.

من وجهة نظر المنهج العلمى فإن بلوندلو قد قدم تجربة غير قابلة للتكرار. ليس هناك فى الطبيعة ما يستبعد وجود ظواهر خفية. ولكن على العالم الذى يواجه مثل هذه الظواهر أن يعمل بشدة على التأكد والتخلص من كل شك نحوها. كان من الممكن تفادى آلام زيارة وود لو تساءل بلوندلو "كيف يمكن إثبات غياب هذه الأشعة؟" كان من الممكن استدعاء عالم آخر لدراسة أثر الأشعة على لهب الغاز.

خدع بلوندلو نفسه فى بداية القرن العشرين، وسيخدع عالمان نفسهما فى

نهاية القرن بتجربة مشهورة عن "الانـــدماج البـــارد" (Cold fusion). سيـــصبح اكتشاف الاندماج البارد المزعوم على أيدى مارتن فلـــشمان (Martin Fleshman) وستانلى بونز (Stanley Pons) عام ١٩٨٩ صدى لتجارب بلوندلو.

خطأ بلوندلو يحرك قوانين لانجموير

كان خطأ بلوندلو الركن الأساسى فى محاضرة لعـــالم الفيزيـــاء الأمريكـــى إرفنج لانجموير (Irving Langmuir) الحاصل على جائزة نوبل. درس لانجموير العلم الردىء حتى عام ١٩٥٠ ووضع قوانين له وهى تنطبق تماما على أشـــعة N وعلى الاندماج البارد.

قوانين لانجموير (Langmuir's laws) (للعلم الردىء)

١- أكبر تأثير نراه لمسبب ما هو ما ينتج عن أقل كمية ممكنة منـــه – ولا يعتمد التأثير على كمية المسبب.

٢- يبقى حجم النتائج قريبًا من حدود الحساسية الـــسفلى أو تحتـــاج إلـــى قياسات عديدة لاكتشافها.

٣- هناك ادعاءات عن الدقة البالغة.

٤- تقترح نظريات خيالية معاكسة للمنطق.

٥- يواجه النقد بحجج مخترعة.

٦- نسبة المؤيدين إلى المعارضين تزداد حتـــى تقتـــرب مـــن ٥٠% ثـــم تنخفض تدريجيا.

وذكر لانجموير كدليل على صحة قوانينه ما حدث لأشعة N ولغيرها.

سنرى فى الفصول القادمة بعض هذه الظواهر، بل وكلها أحيانا!

قراءات أخرى

بداية القرن

William Seabrook, Dr. Wood, Modern Wizard of the Laboratory. New York: Harcourt Brace, 1944.

Contains an account of Wood's visit to Blondlot's laboratory.

Mary Jo Nye. "N-rays: An Episode in the History and Psychology of Science." In Historical Studies in the Physical Sciences, Vol. 11, Number 1, 1980, pp. 125-156. The University of California, Berkeley.

Perhaps the most detailed account of the N-ray debacle published to date.

Irving Langmuir. "Pathological Science". (trans. and ed. Robert N. Hall). In Physics Today, October, 1989, pp. 36-44.

A review of Langmuir's laws of pathological science.

الفصل الثانى

أرقام العقل
نظرية معامل الذكاء العجيبة

فى عام ١٩٠٤، (العام نفسه الذى قام فيه العالم روبرت وود بزيارته القاتلة إلى معمل رينيه بلوندلو)، طلبت وزارة التعليم الفرنسية من مواطن لبلوندلو يدعى ألفريد بينيه (Alfred Binet) أن يضع اختبارا يساعد على التعرف على طلبة لهم مشاكل فى التعلم. سوف يؤدى هذا الطلب البسيط بطريقة ملتوية إلى علم ردىء: قصة معامل الذكاء (Intelligence quotient IQ). تبدأ القصة بساحر حقيقى، وليس بصبى ساحر. لقد ماتت أشعة N بسرعة، أما قصة معامل الذكاء فقد كانت وفاتها تدريجية وبطيئة، بل هى ما زالت تعيش معنا حتى الآن.

كان بينيه مديرا لمعمل علم النفس فى جامعة السوربون فى باريس، وكان لفترة طويلة مهتما بالدراسة العملية للذكاء الإنسانى. قبل ذلك اهتم بينيه لفترة ما بدراسات قياسات الجمجمة التى قام بها عالم فرنسى آخر هو بول بروكا (Paul Broca) الذى أطلق اسمه على "منطقة بروكا" فى المخ - الذى زعم أن الناس الأكثر ذكاء لهم جماجم أكبر. حاول بينيه التأكد بنفسه من هذه الظاهرة فزار العديد من المدارس. بعد أن حدد المدرس أذكى الأفراد وأغباهم، قاس بينيه رءوس الطلبة متتبعا طريقة بروكا بدقة، واستنتج بينيه أن النتائج تشجع على تجاهل قياسات الرأس كمقياس للذكاء. كان الفرق بين الأذكياء والأغبياء حوالى مليمتر واحد، وكانت الاختلافات واسعة إذ كان للعديد من الطلبة الأغبياء رءوس أكبر من أذكى الطلبة. كان من الواضح أن الطريقة لا تفيد فى تحديد مستقبل ذكاء الطلبة.

كانت أمانة بينيه كعالم غير قابلة للشك، وقد ذكــر ســتيفن جــاى جوولــد (Stephen Jay Gould) فى كتابه " قياسات الإنسان المخطئة" (The Mismeasure of Man) أن بينيه قد اختبر نفسه فى المحاباة فى القياسات وانذعر بــشدة عنــدما لاحظ أن توقعاته كانت لها أثر على قياساته. اتجه رأى بينيه إلى تــرك قياســات الرأس كلية.

طلبت وزارة التعليم من بينيه ما أعطاه فرصة لتجربة أسلوب آخر لقيــاس نفسى لحل المشكلة، فاستنبط اختبارا يشبه الامتحان ولكنه لا يقيس مقدار المــذاكرة المدرسية، بل يرتبط بمقدرة التلميذ على تفهم العلاقات بين أشياء بــسيطة كــالنقود والأوجه وغيرها من الأشياء التى نقابلها كل يوم. حاول بــشدة أن تحتــوى هــذه الأسئلة على أكبر عدد ممكن من الأشياء وعددها وترتيبها وتفهمها.

فى عام ١٩٠٥ أتم بينيه أول نسخة من الاختبــار حيــث رتــب المهمــات المطلوبة من التلميذ على أساس صعوبتها. وفى عام ١٩٠٨ انتهى بينيه من النسخة الثانية من الاختبار حيث نظم الأسئلة من حيث علاقتها بما أطلق عليه اسم "الــسن العقلى" (Mental age) وقال بينيه إن لكل سؤال سنا معينة يستطيع الطفل المتوسط الإجابة عليه بصحة. ووفقا لهذا الاختبار فإن آخر سؤال يستطيع الطالب الإجابــة الصحيحة عليه يحدد السن العقلى للطالب. وكان بينيه يقدم الأسئلة شــفويا كــى لا تؤثر المقدرة على القراءة والكتابة على النتيجة.

حسب بينيه نتائج اختباره على أساس الفارق بين السن الحقيقى للطالب وسنه العقلى الذى يحدده الاختبار. ولكن عالم النفس الألمانى وليام ســترن (William Stern) قال إنه يجب على بينيه أن يقدم نتائجه على شــكل "معامــل "(Quotient) وليس على شكل فروق، وذلك بقسمة السن العقلى (كما يوضحه الاختبــار) علــى السن الحقيقى وبذلك ولد معامل Q "معامل الذكاء IQ".

استشعر بينيه فيما يبدو أخطار سوء اســتعمال معامــل الــذكاء وقــال "إن المقياس لا يسمح بقياس الذكاء لأن الخواص الذهنية غير قابلة للترتيب، ولهــذا لا يمكن قياسها بمعادلات بسيطة".

كان أهم ما يخشاه بينيه هو العملية التى أطلق عليها جوولد اسم "التشيؤ" (Reification – thingifying)، إن وجود كلمة فى عقلنا لا تعنى وجود هذا الشيء. وكلمة الحصان ذى القرن (Unicorn) تعنى لبعض الناس مخلوقا مشابها للحصان له قرن واحد يخرج من جبهته ولكن، على قدر علمى، فإن هذا الشيء لا وجود له. حدد بينيه خطرا آخر للاختبار، فقد لا يتوقف استعمال الرقم الناتج للاختبار عند محاولة تحديد أى الطلبة يحتاج للمساعدة، إنما يستعمل لتقسيمهم إلى درجات تلتصق بهم باقى حياتهم. وقد كان بينيه يعتقد أن الذكاء قابل للنمو على أساس دراسات خاصة فى فصول حددها بنفسه حيث نستطيع أن نزعم "أن ذكاء الأطفال قد ازداد، فقد رفعنا مقدرة الطالب على الدراسة وهضم المعلومات".

نترك هنا بينيه وهو يمارس اختباراته محددا احتياجات تلاميذه ومحاربا لاستعمال كلمة "ذكاء" فى وصفهم. ولكن عبر الأطلس كانت الاختبارات على وشك إعادة الميلاد على أيدى صبيين.

ولادة الذكاء "I"

نال "معامل الذكاء" شهرة عامة فى هذا الجانب من الأطلس حوالى عام ١٩١٠. وجد جودارد (H.H. Goddard)، مدير مدرسة لتدريب الأولاد والبنات المعاقين ذهنيا فى نيو جيرسى (Vineland Training School for the Feeble-Minded Girls and Boys in New Jersey)، فى اختبار بينيه طريقة مثالية لإجراء تمييز مهم جدا: كان علماء النفس أيام جودارد يعرفون "البلهاء" (Idiots) بأنهم غير القادرين على الكلام وعلى التقدم عن مقدرات طفل عمره ثلاث سنوات. وكان أفراد النوع الثانى "المعتوهون" (Imbeciles) يستطيعون الكلام ولكنهم غير قادرين على تعلم القراءة والكتابة. كان "المعتوه العقلى"، وفقا للتعريف، ينحصر سنه العقلى بين ثلاث وسبع سنوات. كانت لكلمة "أبله" و"معتوه" فى أوائل القرن العشرين معان تقنية، ولكنها تدريجيا تحولت إلى خواص للسب.

لم تكن مدرسة جودارد مخصصة للبلهاء أو المعتوهين، ولكنها كانت مخصصة "لضعاف العقول" (Feeble minded)، وهم الذين وصفهم جودارد باسم "رقة العقل" (Morons). كان ضعاف العقول يحتلون منطقة رمادية بين البلهاء والمعتوهين على جانب، والأشخاص الطبيعيين على جانب آخر، فهم يستطيعون تعلم القراءة والكتابة ولكن مقدراتهم كانت دائما هامشية. وجد جودارد في اختبارات بينيه وسيلة جيدة لتحديد هذه المجموعة.

قبل هذه الأحداث بعقدين وصلت إلى أمريكا حركة "تحسين النسل" (Eugenics) التي ابتدعها فرانسيس جالتون[*] (Francis Galton)، عالم الإحصاء الإنجليزى. كان يوجد خوف في بعض الأوساط من توالد ضعاف العقول، فينخفض مستوى الذكاء لتلوث الشعب بجيناتهم غير المرغوب فيها. لم تكن هذه الأوساط مهتمة بالبلهاء والمعتوهين، فإنهم كانوا عادة غير قادرين أو راغبين في التوالد، أما بالنسبة لضعاف العقول فقد كان الأمر مختلفا. كان بالإمكان تعقيم ضعاف العقول أو عزلهم (في مدرسة جودارد مثلا)، ولكن حل إشكال ضعاف العقول الواردين إلى السواحل الأمريكية كان أسهل جدا باكتشافهم وإعادتهم إلى مصدرهم. في عام ١٩١٢ كلفت "خدمة الصحة العامة (Public Health Service) جودارد باختبار المهاجرين على جزيرة إيليس (Ellis Island) سيئة السمعة.

طبق جودارد بحماس اختبارات بينيه على مهاجرين مرعوبين غير قادرين على التحدث باللغة الإنجليزية، ووصل بهذه الاختبارات إلى أرقام مفزعة: إن ٨٧% من المهاجرين الروس، و٣٨% من اليهود، و٨٠% من المجريين، و٧٩ % من الإيطاليين كانوا ضعاف العقول.

اعترف جودارد مؤخرا أن لاختبارات بينيه أوجه قصور معينة، وأنه لعله قد كان من الخطأ إعادة هذا العدد الضخم من المهاجرين إلى بلادهم اعتمادا على نتائج هذا الاختبار.

(*) ابن خالة شارلز داروين. (المترجم)

جاءت عبر الأطلسى – إلى جانب المهاجرين – أبحاث بينيه ونسخ من اختباراته. تحولت هذه الأبحاث على أيدى جودارد إلى ما كان بينيه يخشاه. كان جودارد يؤمن بفكرة "الذكاء" كوحدة قابلة للقياس ببعض الدقة، وكان يعتقد أيضا أن للذكاء جينًا وراثيا محددًا يأتى من الأب والأم، وأن الأشخاص الذين لا يصلهم جين الذكاء يصبحون ضعاف العقول أو ما هو أسوأ. أما هؤلاء الذين يصلهم جين واحد فقط فإنهم يصلحون للأعمال التى لا تحتاج إلى ذكاء. باستعمال اختبار بينيه تمكن جودارد من تحديد معامل ذكاء لكل شخص يختبر، وكان هذا المعامل يحدد فى رأيه جينات الشخص المختبر. فيما يبدو لم تصل ملاحظات بينيه على فشل اختباراته فى قياس الذكاء. ولعل جودارد لم يكن بحاجة إلى فرض مقدرة اختبارات بينيه على قياس الذكاء، فالمسألة فى رأيه واضحة وضوحا تاما!.

كانت مشاكل مقياس بينيه وتطبيقاته هى السبب الذى دفع لويس ترمان (Lewis M. Terman)، عالم النفس التربوى فى جامعة ستانفورد، إلى إعداد مقياس فى آخر عام ١٩١٧ ندعوه الآن "ستانفورد – بينيه". زاد ترمان عدد الأسئلة من ٥٤ إلى ٩٠. كان الجانب الأكبر من الأسئلة الجديدة يختبر "البالغين الممتازين". كان اختبار ستانفورد– بينيه يؤدى تحريريا، على عكس اختبار بينيه الذى كان يؤدى شفويا بمعرفة مختبرين مدربين. وكان الاختبار الجديد فى رأى ترمان عالمى التطبيق، أى يسرى على جميع الطلبة.

أصبح اختبار ستانفورد – بينيه أساسا لكل الاختبارات التى تبعته: اختبارات يركس ألفا وبيتا للجيش Yerkes Army Alpha and Beta tests، مقياس ويشسلر لذكاء البالغين The Wechsler Adult Intelligence Scale، مقياس كاليفورنيا للبلوغ الذهنى The California Test of Mental Maturity، مقياس لورج – ثورندايك للذكاء The Lorge - Thorndike Intelligence Test، مقياس أوتيس – لينون للمقدرة الفكرية The Otis - Lennon Mental Ability Test وغيرهم.

ولادة "g"

فى الوقت نفسه الذى كلفت فيه وزارة التعليم الفرنسية بينيه بوضع اختباره الشهير، اخترع عالم الإحصاء الإنجليزى شارلز سبيرمان (Charles Spearman) ما يطلق عليه اسم "تحليل العامل" (Factor analysis)، وهى طريقة لاختبار علاقات منتظمة بين أعداد كبيرة.

أرجو السماح لى بالوقوف للحظات لتفهم ما يعنى هذا.

عند إجراء قياسين مرات عديدة، قد نكتشف ارتباطا جيدا أو منخفضا. لو قمت بقياس الأذرع والأرجل فى أناس عديدين، فإننى سأجد ارتباطا جيدا بين القراءتين. يوجد تفسير واضح لهذا الارتباط فأصحاب الأرجل الطويلة لهم عادة أذرع طويلة. ولكن إذا قسنا طول الذراع بالنسبة مثلا لطول الشعر (بعد تعريفه جيدا) سنجد أن هناك علاقة سلبية: ذلك لأن أصحاب الأذرع الطويلة سيكونون عادة رجال، والرجال عادة لهم – حتى الآن – شعر أقصر من السيدات(*).

كثير من الارتباطات الإيجابية والسلبية مزيف تماما. كمثال: من الممكن أن نجد ارتباطا بين أسعار الأسهم فى البورصة ودرجات الحرارة بين مارس وأغسطس ولكن قد يكون السبب هو ارتفاع أسعار السوق عند تحول الشتاء إلى صيف فى نصف الكرة الشمالى. وهكذا قد لا يكون هناك علاقة سببية إطلاقا بين مجموعتى الأرقام، رغم وجود درجة ارتباط عالية(**). مرة أخرى يظهر خطر التشيؤ.

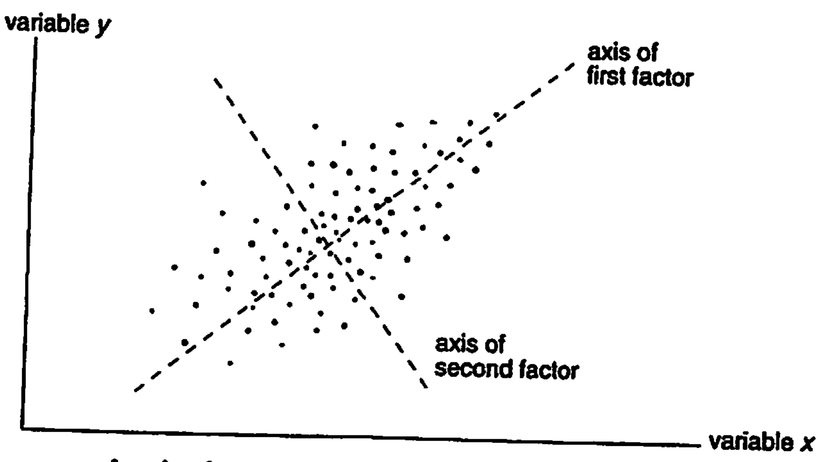
حتى فى حالة وجود علاقة واضحة بين قياسين لا يمكن استنتاج السببية إلا فى حالة وجود ارتباط شديد بين المجموعتين من الأرقام. لا تستطيع الرياضيات

(*) مثل أوضح: إذا درسنا العلاقة بين عدد ساعات النوم واللعب ودرجات الامتحان سنجد علاقة سلبية. (المترجم)

(**) المثل المشهور هو أنه بالفعل توجد علاقة سلبية بين عدد الحيتان فى المحيطات وعدد السيدات المستعملات لأقراص منع الحمل. وواضح أن العلاقة ليست سببية. (المترجم)

أن تثبت السببية عند وجود الارتباطات العالية، ولكنها تثبت غياب السببية عند غياب الارتباط، فعند غياب معامل ارتباط مرتفع يمكننا التأكد من غياب السببية.

حاول سبيرمان أن يخترع علاقة سببية بإخضاع الارتباطات التى أثبتتها لقياسات عديدة لاختبار خاص يمكن أن يوضح للأعين بشكل ما. يظهر (شكل ٥) مائة قياس لمتغيرين على شكل نقط: كل نقطة تمثل شخصا، يحددها مقياسان.



A pair of measurements is made for 100 people.

شكل ٥

يتضح فى هذه الحالة ارتباط القياسين: يوضح هذا الخط الصاعد من الجانب الأيسر الأسفل إلى الجانب الأيمن الأعلى. يمكن أن نقول إن هذا الخط هو المكون الأساسى للقياسات وهو يعطينا "عامل" قد (وقد لا) يمثل البيانات نفسها. يوضح الخط الآخر، المقام على زاوية قائمة على الخط الأول، علاقة ثانوية سلبية بين القياسين. وهى تمثل "عاملاً" آخر يختلف اختلافا تاما ولا ارتباط له بالعامل الأول.

عند اختبار بيانات اختبارات الذكاء وجد سبيرمان علاقة جيدة بين درجات من اجتازوا مجموعتين من الاختبارات. هل كان هناك عامل مشترك بين هذه الاختبارات؟ عندما طبق سبيرمان تحليل العامل (Factor analysis) وجد علاقة بالفعل. أطلق سبيرمان على العامل اسم "g" معبرا عما سماه سبيرمان الذكاء العام

(General intelligence) وهو مثال واضح على "التشيؤ". فلإيمانه بما أطلق عليه اسم الذكاء العام كخاصية موجودة بالفعل، حدد سبيرمان وظيفة محددة (ولا معنى لها عادة) لهذا الرقم المجرد.

بل أعلن سبيرمان أن اكتشافه سيجعل من علم النفس علما صلبا مثل علم الفيزياء. وأعلن سبيرمان أن رقمه g له صفة عالمية وأنه يجعل منه شخصيا من علماء القمة. "كل فروع النشاط الذهنى لها وظيفة واحدة.. إن g لا تعبر عن مقدرات محددة صغيرة العدد، بل ستدخل فى كل المقدرات أيا كانت!"

كان سبيرمان يسعى إلى تطبيق تعميمات كانت فيما مضى ترتبط فقط بالرياضة والطبيعة، ولهذا وجد فى عامل g خلاصا لعلم النفس - إلى جانب رفعه إلى مستوى العبقرية. رغم كل ادعاءاته؛ فقد فشل سبيرمان فى زعم آلية توضح ماهية الذكاء. كان فى هذا مماثلا لصياد وجد وزنا ثقيلا مرتبط بسنارته وصاح "معى حوت" ولكن هل كان بالفعل حوتا أم صخرة؟

بقى علينا أن نحاول تحديد ماهية "الذكاء" وتقدير فهم اختبار "معامل الذكاء" فى قياسه.

ما هو الذكاء؟

للأسباب السابق ذكرها، ولغيرها أيضا، كانت مدرسة معامل الذكاء موضع هجوم مستمر منذ البداية. هاجم المدرسة علماء النفس والبيولوجيون وعلماء الطبيعة وعلماء الرياضة وفلاسفة العلم. واجهت المدرسة كل هذا الهجوم بتكوين حلقة من نقط الدفاع حولها. قال إدموند بورنج (Edmund Boring) عالم النفس فى هارفارد "أن الذكاء كم يمكن قياسه. ويجب أن نبدأ بتعريف الذكاء بأنه المقدرة على اجتياز اختبارات الذكاء بنجاح. فالذكاء هو ما تقيسه هذه الاختبارات"!.

إن هذه المقولة معبرة عن شيء ما ولكن هذا الشيء ليس هو الذكاء

بالضرورة. كان الواجب على بورنج كعالم أن يعرف أننا لا نطلق علـى الأشـياء أسماء إلا بعد إثبات أن الاستعمال القديم للاسم كان يعبر عن الشئ نفسه الـذى نتحدث عنه. ولما لم تكن هناك بداية تعريف لما هو الذكاء، فإن هذه الكلمة لم يكن لها استعمال عند علماء النفس فى الماضى، ولكن كان لها، بل ولازال لها، معنـى شعبى يستعمل فى مجالات مختلفة. والإصرار على تسمية مـا تقيسه اختبـارات الذكاء "ذكاء" هو خلط بين العلم والشهرة الشعبية.

يعطى الإصرار علـى اسـتعمال تعبيـر "اختبـارات الـذكاء" للمعلمـين وللمتعرضين للاختبار شعورا بأن ما يقاس هو بالفعل "الذكاء". وهم يعتقدون بعـد ذلك أن هذه الاختبارات تقيس كفاءة مولودة. وصلت الدرجة إلى حـد أنـه رغـم حصول الطالب فى اختبار عادى على درجة مرتفعة أو منخفـضة، فـإن نتيجـة اختبارات الذكاء وحدها هى التى تحدد مستوى ذكائه.

للكلمات سحر خاص. لنفرض أن بورنج قال إن "الثكرافقية"(*)

هى ما تقيسه الاختبارات. من كان سيقبل أن يقيس "ثكرافقه"؟ أى الـسلطات التعليمية كانت ستقبل أن يقاس "ثكرافقات" الطلبة؟

إن تعريف بورينج هو عبارة عن اعتراف بالفشل متنكرا فى زى انتـصار للعقل.

عندما نتحدث عن نظرية عن الذكاء، فإننا نعنى نظرية تحدد الذكاء كخاصية تصف كل مكون للنشاط الفكرى الإنسانى. وعلى تلك النظرية أن تكون قادرة على الأقل، على تعريف التصرف الذكى فى المواقف الإنسانية المختلفة من أبسطها إلى أعقدها، وغياب مثل هذه النظرية لا يعفى واضعى الاختبارات من مسئولية خطـأ وضع اختباراتهم فى غيابها.

(*) كلمة لا معنى لها تتكون من مجرد حروف متتالية. (المترجم)

فى كتاب ساحر يدعى "فى قضية اختبارات الذكاء" (The IQ Controversy) يقول المؤلفان بلوك (N.J. Block) ودواركين (Gerald Dworkin) أن الشروط التالية لازمة لأى نظرية عن الذكاء:

"ما الذى يجب أن توفره فى مثل هذه النظرية؟ إن عليها أن تفسر الدور السببى للذكاء فى ظاهرة يلعب فيها الذكاء دورا سببيا. فيجب أن تفسر دور الذكاء فى التأثير على التعليم، وحل المشاكل، والتفهم، والاكتشاف، والتفسير... إلخ وعلى تلك النظرية أن توضح لنا ما هو الذكاء، وما إذا كان الناس الذين يختلفون فى الذكاء يختلفون أيضا فى التعامل مع المعلومات وفى الذاكرة".

يجب إضافة أن بعض الناس يظهرون أحيانا ذكاء أكثر فى ميدان ما عن ميدان آخر. فقد يكون بعض الناس مثلا ممتازين فى حساب العلاقات الاجتماعية ولكنهم غير قادرين على حساب الموازين والمقاييس. ويجيد بعض الناس سرعة اكتشاف التشابه بين الأشياء والمواقف ولكنهم غير قادرين على تصور مواقف جديدة. تعطينا هذه الأمثلة بعض النماذج التى يعمل فيها الذكاء وسوف يتضح هذا التفصيل عندما نصل إلى مناقشة الاختبارات نفسها.

حاول بعض علماء الحاسوبات إنتاج ما قد يطلق عليه اسم "برامج الذكاء الصناعى". بعد عقود من المجهود الشاق وصلت الغالبية العظمى من الباحثين إلى احترام شديد لأبسط الوظائف الذهنية. قالت لى إحدى الباحثات إنها فشلت فى تقليد عملية التقاط بعض حبوب الحلوى من الأرض التى يقوم بها ابنها، فقد كانت أكثر تعقيدا من أى أجهزة الإبصار الصناعى.

ولا تظهر مقدرات الذكاء الصناعى الناجحة إلا فى المواقف المحددة التى يمكن التحكم فيها بقوانين بسيطة.

ومع وجود بلايين من العمليات الذهنية الممكن وضعها تحت عنوان "الذكاء" نصل إلى الشكوى الأساسية لمعظم النقاد كما عبر عنها والتر ليبمان (Walter Lipmann)، رئيس تحرير مجلة "الجمهورية الجديدة" (New Republic) عام ١٩٢٢.

"من السهل ارتكاب خطأ تصور أن اختبارات الذكاء، نظرا لأنه يعبر عنها بأرقام، هى مقياس دقيق كالمسطرة أو الميزان ما دامت المسطرة أو الميزان يعبران عن "القدم القياسى" و"الرطل القياسى" الموجودين فى مكتب المقاييس فى واشنطن. ولكن الذكاء ليس شيئا مجردا مثل الطول والوزن، بل هو فكرة معقدة جدا".

الخضوع للاختبار

منذ وقت بينيه كانت اختبارات الذكاء تخضع لخطوتين:

١ - تصور أسئلة الامتحان.

٢ - تعديل الاختبار بحيث ينتج - عند تطبيقه على مجموعة كبيرة من الناس - نتائج مرتبطة باختبارات ستانفورد - بينيه أو أى اختبارات أخرى تعادلها فى الاحترام.

ومنطق الخطوط الأولى بسيط. فحيث إن اختبارات ستانفورد - بينيه تقيس الذكاء، فإن أى اختبار له نتائج تشابهه لا بد أن تعبر أيضا على الذكاء!

وهذه أمثلة على أنواع الأسئلة التى ظهرت فى اختبارات الذكاء على مدى السنوات(*).

Category	Example
Odd man out	house igloo bungalow office hut
Complete the sequence	7 10 9 12 11
Anagrams	Who was not a famous composer

(*) فضلنا ترك الاختبارات للغتها الأصلية لأنها تفقد قيمتها بالترجمة. (المترجم)

	ZOTRAM SATSURS REVID MALESO
Visual analogies	Which figure is missing?
	A square above a circle
	A square to the right of a circle
	A square below a circle
Unscrambling sentences	"Whites their you until of fire eyes don't the see".
Complete the pictures	A pig without a tail
	A man without a nose
	A tennis court without a net
	A complicated maze, seen from above with a clearly marked entrance and exit

تتطلب الإجابة على هذه الأسئلة ثقافة معينة قد تغيب عن مهاجر حديث الوصول أو تربكه، أو طفل فى مدينة، أو عامل لم يتعامل مع قلم أو لم يكتب شيئا. إضافة إلى هذا، تحتوى اختبارات الذكاء كثيرا على مواضيع تتطلب الإدراك العام (Common sense) مثل:

- لماذا يفضل أغلب الناس السيارة على الدراجة؟
- لماذا يفضل أغلب الناس سداد الفواتير بالشيك بدلا من نقدا؟
- لماذا يفضل الناس بشكل عام إعطاء الصدقة لمؤسسات خيرية عن متسولى الشوارع؟

من الواضح أن هذه الأسئلة جميعا تقع خارج نطاق أطفال المدارس، بل لقد بلغت غرابة الأسئلة إلى حد أن أحدها تساءل:

"عندما ترتبط اليمامة بالغراب، فإن ريش نسلها يبقى أبيض ولكن قلبها يسود".

ولا يمكن الشك فى أن اختبارات الذكاء يجيد الإجابة عليها مجموعات اجتماعية اقتصادية معينة، ولكن دعاة اختبارات الذكاء يقلبون هذا المنطق رأسا على عقب بأن يزعموا أنها ترتبط "بالنجاح"، وقد شرح بلوك ودوركين هذا الإدعاء بالطريقة التالية: إن العلاقة المثالية بين النجاح واختبارات الذكاء لا تزيد عن ٠,٥ وهى علاقة متواضعة ولكن لا يمكن تجاهلها.

كيف يمكن أن يكون الارتباط بنسبة ٠,٥ دليلا على أن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء؟ إن أحد البراهين يقول:

١- إن النجاح مقياس للذكاء.

٢- والذكاء يرتبط بنسبة ٠,٥ بالنجاح.

٣- ومن هنا فإن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء.

هل يورث معامل الذكاء

إذا كان معامل الذكاء رقما متغيرا، فإنه لا يمكن ادعاء أنه يورث إلى أية درجة. لعل أهم دليل على تغير معامل الذكاء هو ما فعله عام ١٩٤٦ برنادين شميدت (Bernadine Schmidt)، وهى عالمة اجتماع من شيكاغو. نشرت برنادين شميت فى مجلة "مقالات فى علم النفس" (Psychological monographs) على مدى ١٤٤ صفحة وصفت فيها التغيرات الاجتماعية والثقافية فى ٢٥٤ طفلا فى سن ١٢ - ١٤ سنة. جاء الأطفال من أوساط فقيرة فى منطقة شيكاغو وقد وصفوا

جميعا بأنهم ضعاف العقول (Feeble minded). كان متوسط ذكائهم ٥٢ بالمقارنة بمتوسط عام حوالى ١٠٠.

أجرت شميدت تدريبا مركزا لمدة ثلاث سنوات علـــى الأطفـــال. احتـــوى التدريب على المقدرات الأكاديمية والسلوك الشخصى والمقدرة اليدويـــة وعـــادات الدراسة الجيدة. فى نهاية التجربة أجرت على الأطفال اختبـــارات الـــذكاء فكـــان متوسطهم ٧٢ (بزيادة عشرين نقطة). بعد خمس سنوات أخرى اختبـــر شـــميدت الأطفال وجد متوسطهم ٨٩... وازداد بعضهم خمسين نقطة. كانت الدراسة قويـــة ومؤثرة ولم يستطع أحد أن يجرى مثلها.

نهاية ذكية

تخللت خلال هذا القرن داخل العقل الباطنى الجماعى فكرة أن معامل الذكاء هو خاصية مولودة موروثة. واستعمل رجال التعليم اختبارات الذكاء خـــلال هـــذا التاريخ الطويل لقياس النجاح الأكاديمى، بل ولتمييز الأجناس بعضها عن بعـــض. وسأناقش هذه الفكرة بالتفصيل فيما بعد وسأعود إلى هذا الـــسؤال مـــع مناقـــشتى لأعمال آرثر جنسن (Arthur M. Jensen) وفيليب راشتون (Phillipe Rushton) ولمحررى "منحنى الجرس" (The Bell Curve) وهو العمـــل الملـــىء بمعـــادلات التمييز العنصرى.

على مدى سنين عديدة أثار هؤلاء المؤلفون آلافا من الحـــوارات وتمكنـــت الحقيقة أخيرا من الظهور. كان على رأس نقاد منحنـــى الجـــرس رجـــل يـــدعى ريتشارد ليونتين (Richard C. Lewontin) وهو عالم وراثة مرموق. قـــال هـــذا العالم إن سبب مثل هذه الإشكالات هو "معامل الذكاء نفسه". فمنذ أيام بينيه حتّـــى الآن لم يضع أحد نظرية عن الذكاء وبقيت معرفتنا عن الموضوع كما هى علـــى مدى ما يقرب من مائة عام: وعلى هذا لم يتمكن أحد من إثبات أن اختبارات الذكاء تقيس الذكاء إطلاقا.

تتساقط الآن اختبارات الذكاء، ولعلنا نأمل أن المستقبل يحمل لنا المزيد مـــن السقوط. إن اختبارات الذكاء تقيس المقدرات المدرسية ولا شيء غيرها.

المترجم: يداعب ديودني القارئ باختبارات عن الحظ ويتساءل " هل الحـــظ حقيقة؟". وسأترك هذه الاختبارات بلغتها الأصلية وهي على كل حال دعابة لا تؤثر في الموضوع.

Is "Luck" Real?

Having been inspired by the methodology of IQ testing, I am ready to assert the independent reality of luck, a degree of which has been apportioned to every human being at birth. To assist me in this cause, feel free to make a copy of these pages, fill out the examination, and mail it to me care of the publisher. I will release the results to all who send in completed forms.

A Luck Quotient (LQ) Test

Instructions: You must answer all questions as honestly and accurately as you can.

1. (calibration) Who is the luckiest of the three people below? The person who

(a) finds a $5bill (b) finds a $10 bill or (c) finds a $100 bill

2. How often do you find forgotten folding money in clothing you haven't worn for some time?

(a) once a month (b) once a year or (c) never

3. Have you ever been involved in a serious accident without being physically damaged?

(a) yes (b) no

4. Do you seem to get promotions on your job without asking for them?

(a) yes (b) no

5. Have you won more money in lotteries, in total, than you spent on them?

(a) yes (b) no

6. (negative) Have workers ever accidentally dropped heavy tools on your head?

(a) yes (b) no

7. Do people frequently tell you that they wish they had your luck?

(a) yes (b) no

8. You worry about money:

(a) a lot (b) a bit or (c) not at all

9. (calibration) Who is the unluckiest of the three people below who go swimming? The one who encounters:

(a) a life buoy (b) a harbor buoy or (c) a great white shark

10. Have you ever been involved in a serious accident?

(a) yes (b) no

11. Have you enjoyed reasonably good health so far in your life?

(a) yes (b) no

12. Do you seem to feel sick or depressed far more often than you'd like?

(a) yes (b) no

13. How many members of whatever sex interests you have ever expressed feelings of attraction toward you?

(a) none (b) two (c) several (d) a great many

If you also indicate your socioeconomic status, I will attempt a correlation between luck and success. I may even attempt a correlation between luck and intelligence.

قراءات أخرى

أرقام العقل

David Wechsler. The Range of Human Capacities. New York: Hafner Publishing, 1969.

Wechsler defines intelligence as a scale of innate human capacity.

Carl C. Liungman. What is IQ? Intelligence, Heredity and Environment. London: Gordon Cremonesi Ltd., 1970.

Among other things, this book describes all the major tests.

N.J. Block and Gerald Dworkin (eds). The IQ Controversy – Critical Readings. New York: Pantheon Books/Random House, 1976.

A collection of readings from a wide variety of contributors.

Paul L. Houts (ed). The Myth of Measurability. New York: Hart Publishing, 1977.

The best collection of readings critical on the IQ concept.

R.C. Lewontin, Steven Rose and Leon J. Kamin. Not In Our Genes: Biology, Ideology and Human Nature. New York: Pantheon Books, 1984.

Lewontin and company explain genes and their expression in the human body and brain.

Stephen Jay Gould. The Mismeasure of Man. New York: W.W. Horton & Company, 1993.

A detailed but engaging account of the history of attempts to measure human mental capacity, from craniometry to IQ.

الفصل الثالث

الحلم بالنظريات
درس سيجموند فرويد اللاشعوري

بدأ إريك كاندل Erik Kandel، أحد قادة علم الأعصاب، دراساته كطبيب في علم النفس. فى عام ١٩٥٠ أخذته اهتماماته بنظريات سيجموند فرويد إلى كلية الطب بنيويورك. كانت أجزاء من دراساته السريرية تجرى فى مستشفى بلفيو (Bellevue Hospital). يذكر زميله فى الكلية، آلان سيلفرشتين (Allen Silverstein) هذه الدراسات السريرية: "فى أول سنين دراساتى كمحلل نفسى، كنت أحاول أن أرى وأدرس كل ما يمكن من الحالات. كانت إحدى هذه الحالات امرأة مصابة بالصرع الكبير (Grand mal). كانت السيدة تعض شفتيها وتتبول على نفسها. شخص أطباء علم النفس الحالة على أنها نوبات من العادة السرية (masturbation). قررت فى الحال أن أترك هذه الدراسة".

هكذا أيضا فعل كاندل، فقد غير ميدان عمله وتحول إلى ميدان دراسة الأساس الطبيعى لسلوكيات بزاقة(*) تدعى أبليزيا (Aplysia)، وهى دراسة سأعود إليها فى آخر الفصل. ومن الغريب أن فرويد أيضا قد بدأ حياته فى البحث العلمى الطبى بدراسة الجهاز العصبى لمخلوقات بسيطة.

واجه كاندل وزميله سلفرشتين التركة الطبية لسيجموند فرويد، أحد الشخصيات الغامضة والقوية التأثير فى القرن العشرين. من الممكن أن تقرأ قصة

(*) من الحيوانات الرخوة. (المترجم)

حياة فرويد فى أى مرحلة من مراحل حياته التى استمرت لمدة خمس وسبعين سنة، وتجد حكايات تعبر عن عبادة توابعه له. تبدأ قصتنا فى أكتوبر عام ١٩٠٨ فى سالزبرج بالنمسا ، مقر أول مؤتمر للتحليل النفسى، كانت هناك ضغوط على فرويد وتلامذته لإقناع عالم شكاك أن التحليل النفسى الفرويدى يعالج بالفعل. فى هذا الوقت كان عمر حركة التحليل النفسى ثلاث سنوات وكانت الحركة تواصل النمو رغم معارضة الكثير من العلماء المرتابين من داخل وخارج مجتمع علم النفس. لقد جاء الوقت لنشر حالة واحدة ناجحة على الأقل لاكتساب ثقة المؤيدين وإسكات المرتابين.

قدم فرويد للمؤتمر حالة "الرجل الفأر" المشهورة الآن: كان إرنست لانزر (Ernest Lanzer) ضابطا فى جيش النمسا. شكا إرنست لانزر من خوف قهرى من الفئران. كان يخشى أن تأكل الفئران صديقته ووالده. فسر فرويد مخاوف لانزر بارتباطات لفظية. كان والد لانزر مثلا (spielratte) مدمن قمار باللغة الألمانية. وكان لانزر فى طريقه إلى الزواج من صديقته، والزواج بالغة الألمانية هو (hieraten) والكلمة أيضا تحتوى على كلمة rat مختفية داخلها. لهذا فقد كان لانزر وفقا لما قاله فرويد، يربط بين الأطفال والفئران. كانت الأمور واضحة وضوح الشمس لفرويد، فإن لانزر كان مصابا برغبة مختبئة شديدة فى الجماع الشرجى مع والده وصديقته. وكانت هذه الرغبة المكبوتة مصدر الخوف القهرى.

قال فرويد للمؤتمر الدولى الأول للتحليل النفسى، إنه عالج لانزر بإعادة تفسير طفولته الأولى على أساس أوديبى (Oedipal theory): فقد أوقف والده نموه الجنسى بالتهديد المستمر بالإخصاء. وبمجرد سرد هذه القصة للمريض تم شفاؤه تماما و"استعاد شخصيته الحقيقية".

بدت النظرية لتابعيه معقولة تماما، أما الآخرون فقد خرجوا من المؤتمر وهم يهزون رءوسهم. لم يكن لديهم القوة لإيقاف فرويد عند حده لأن نظرياته كانت تحمل منافع اجتماعية ضخمة لمن يتبناها. بدا للمفكرين الليبراليين فى فيينا أن

تبنيهم لآراء فرويد سوف تجعلهم يبدون فى منتهى الأناقة، وأعطت حواراتهم قيمة ميزتهم عن غيرهم فى الأوساط المثقفة. ثم وصل الخبر إلى أمريكا حيث استشرت حركة التحليل النفسى بسرعة لتمتد إلى جميع أرجاء أمريكا الشمالية فى منتصف القرن.

من الممكن تقسيم أعمال سيجموند فرويد إلى درجتين: النظريات وتاريخ المرضى. وسأعطى النظريات وصفها الحقيقى وهى أنها "فروض" ومنها يتكون أغلب ما كتبه فرويد. أما تاريخ المرضى، فإنها فى الأبحاث العلمية الطبية يمكن أن تقدم أساسا معقولا للبحث، ولكنها لا يمكن أن تحل مكان الاختبارات المخطط لها تخطيطا جيدا. وكما يعلم الجميع (أو كما يجب عليهم أن يعلموا) فإن فرويد لم يقم بأى تجربة نفسية مخطط لها جيدا فى حياته. ومع ذلك فقد زعم فى مناسبات عديدة أن أعماله كانت علمية وأنها كانت إضافات للعلم. سأعود إلى الفروض العظيمة بعد قليل لأن الكثير من التيارات الفكرية تغرق أفكار فرويد فى محيط الاعتراضات.

"التجارب"

قام أدولف جرونبوم (Adolf Grunbaum)، من جامعة كاليفورنيا، مع العديد من العلماء (غير الفرويديين) بتحليل دقيق للتواريخ المرضية والنظريات التى قدمها فرويد. فعل ذلك أيضا المؤرخ العالمى فرانك سالواى (Frank Sulloway)، من مؤسسة ماساشوستس للتكنولوجيا .M.I.T الذى كتب أيضا كتابا بعنوان "فرويد، عالم أحياء المخ" (Freud, Biologist of the Mind)، وهو يوضح لنا أن قصة مخاوف لانزر من الفئران جاءت من ضابط زميل صينى فى حديث له عن طريقة صينية مرعبة للتعذيب، حيث يربط بمؤخرة الضحية العارية إناء به فأر جائع يفزعه القائمون على التعذيب بقضيب من الحديد الساخن من ثقب فى الإناء، وليس للفأر سوى طريق واحد للخروج، هو قرض طريق فى شرج الضحية.

وفقا لسالواى فإن فرويد أبلغ مؤتمر محللين علم النفس فى عام ١٩٠٨ أنــه درس لانزر لمدة ثمانية أشهر، وفى الحقيقة فإن لانزر ترك العلاج بعد أسابيع قليلة قبل الشفاء المزعوم. علاوة على ذلك، فكما قال فرويد لتلميذه كارل يــونج (Carl Jung) فى عام ١٩٠٩ فإن "عقدة الأب" عند لانزر استمرت تطــارد المــريض. علاوة على هذا التناقض أيضا فى تقارير فرويد، فإنه ألف خــواص كاذبــة تؤيــد مقولاته عن مرض لانزر.

توضح هذه المشاكل الصعوبات التى واجهها فرويد فى التوفيق بين طريقته فى حرية السرد ومتطلبات المنهج العلمى التى كانت تتطلب الدليل على الفــرض. وفى الواقع، فإن نظريات فرويد ترتكز على ست دراســات لحــالات، أول ثــلاث حالات منها غير كاملة :

الحالة الأولى – دورا (Dora). سيدة عمرها ثمانية عــشر عامــا مــصابة بهستيريا (Hysteria). هربت من العلاج بعد شهور ثلاثة. قالت دورا إن والــدها كان يعاشر زوجة صديق للعائلة، وأن هذا الصديق كــان يوليهــا اهتمامــا غيــر مرغوب فيه. اعتقدت دورا إن والدها شجع الصديق على ممارسة ما يفعله لتحويل نظره عما يرتكبه الوالد. ولكن فرويد لم يلتفت إلى شىء من هذا: لــم تكــن دورا تشتهى سرا فقط صديق والدها ولكنها كانت تشتهى أيضا والدها. تركت المريــضة أريكة التحليل النفسى معترضة على إصرار فرويد على تفسيره لحالتها.

الحالة الثانية – سيدة مجهولة الاسم، عالجها فرويد من السحاق ولم تتحــسن إطلاقا وانتهت جلساتها بعد أسابيع قليلة.

الحالة الثالثة – اشتكى الطفل هانز (Hans) من الخوف مــن الجيــاد. رآه فرويد مرة واحدة، ولكن والد الطفل، وهو فرويدى، حلل الطفل نفسيا. فسر الطفــل بأنه مصاب بمشاعر أوديبية. حاول هانز بذكاء نادر فى طفل فى الخامــسة مــن العمر، أن يقنع الأب وفرويد بأنه يفزع من الخيل منذ رأى حادث عربة بلا جدوى.

توضح لنا الحالات الأخرى مزيدا عن طريقة فرويد فى التحليل النفسى، وهى تحتوى على قصة الرجل الفأر السابق ذكره وقصتين آخريين.

الحالة الرابعة – كتب دانييل شريبر (Daniel Shreber)، وهو حاكم لم يقابله فرويد إطلاقا، مذكرة عن شعوره بالاختناق والخوف من أنه سيتحول إلى امرأة. شخص فرويد بناء على هذه المذكرة مرضه بأنه "توهم زورانى" (Delusion paranoid) ناتج عن شعور جنوسى (homosexual) نحو والده وشقيقه الأكبر.

كان والد شريبر مشهورا كمخترع لأجهزة خاصة بتحسين وضع الوقوف للأطفال، يحتوى على هيكل من المعادن والأربطة التى تقيد الأطفال فى وضع معين. ولابد أن فرويد كان يعلم بمهمة الأب فى هذا المجال، ولكنه تناسى أنه كان يستعمل ابنه كحيوان تجارب.

فى هذا الوقت، كان فرويد مهتما بإثبات أن أساس الذهان الكهربائى (paranoia) هو الجنوسية المختفية (Latent homosexuality). كان شريبر قد تخيل بالفعل أنه امرأة تمارس الجنس وأنه استمتع بذلك. ولكن حالة شريبر ازدادت سوءا وازداد اقتناعا بأن الله يحوله إلى امرأة. وضع شريبر فى مصحة كمجنون غير قابل للعلاج. وعمل سنين طويلة للحصول على حق الإفراج عنه حتى كسب قضيته أمام محكمة ألمانية. رغم إدعاء فرويد بأن شريبر تم شفاؤه جزئيا بقبوله ممارسة خيالاته الجنوسية، لم يعترف شريبر فى أى وقت بأى درجة من الشفاء.

الحالة الخامسة – سيرجى بانكييف (Sergei Pankief)، الرجل الذئب الذى شخص فرويد إصابته على أنها "عصاب وسواس" (Obsessional neurosis) وعالجه لمدة أربع سنوات. بدأ التحليل النفسى لفرويد بحلم طفولى لبانكييف:

"حلمت بأنى كنت نائما فى سريرى ليلا. فجأة فتح شباك النافذة وفزعت لرؤية مجموعة من الذئاب البيضاء تجلس على شجرة جوز أمام النافذة. وفى نوبة خوف شديد من أن يلتهمنى الذئاب، صرخت واستيقظت".

انتهى فرويد، وفقا للحلم فقط، إلى أن بانكييف شاهد والديه أثناء ممارستهما للجماع. كان دليله الوحيد على هذا الفرض أن الذئاب فى حلم بانكييف كانت بيضاء – رمزا لملابس الأب والأم الداخلية.

عندما ناقش الصحفى النمساوى كارين أوبهلزر (Karin Obhalzer) فى عام ١٩٧٠ الرجل الذئب بخصوص علاجه، قال الرجل – وقد بلغ سن ٦٨ – إنه عاش طوال عمره مع المشكلة. وإن فرويد لم يقنعه أبدا بتشخيصه وتفسيره لحلمه. لم يكن فرويد مثلا يعرف أن الأطفال فى روسيا أيام بانكييف كانوا ينامون فى غرف خادماتهم وليس فى غرف الوالدين. واشتكى بانكييف بأن " كل هذا كان هراء، بل وقد كان مصيبة. وأنا لا زلت فيما كنت عليه قبل زيارتى لفرويد رغم أن فرويد قد مات".

وفقا لجروباوم (Grunbaum) وسالوراى (Sulloway) وغيرهما، فإن فروض فرويد تواجه متاعب خطيرة. فالحالات الست التى ناقشها هى كل ما نشره من مشاهدات. وكما أوضحت فى وصفى للمنهج العلمى، فإن المشاهدات ليست تجارب وأن كانت أحيانا توحى بفروض – كما حدث مع فرويد – ولكنها لا تثبت هذه الفروض.

وعلى هذا فإنه لا مانع إطلاقا من نشر تواريخ المرضى، وقد تم بالفعل نشر المئات منها ولكن فرويد لم يفعل ذلك وبدلا من نشر مئات الحالات الإيجابية ، نشر فرويد ست حالات لا تثبت واحدة منها أيا من نظرياته التى كان يؤمن بها فى ذلك الوقت.

ومع أنه من الممكن استبعاد فروض فرويد كنظريات علمية، تبقى بعض الأسئلة المهمة، منها مثلا: كيف تمكن فرويد من نشر هذه النظريات وكيف تم قبولها من المجتمع العلمى؟ خلف هذا النمو لنظريات فرويد يكمن ما يمكن أن يكون سببا مهما "لحلم الصبى بالمجد".

ولكن فشل فرويد فى تنفيذ برنامج تجريبى سليم وتقييم نقدى لطرقه يدفع

للتساؤل عن صحة فروضه. لا تعنى الطرق غير الصحيحة بالضرورة أن الأفكار التى وراءها هى أفكار غير صحيحة. ولكن، إذا كان فرويد بالفعل يحاول اكتشاف التركيب العميق للنفس البشرية، فما هى فرصته للحصول على إجابة صحيحة؟ هل كان فرويد فنانا محترفا مشغولا بأفكاره تمكن من إقناع ملايين من أتباعه فى القرن العشرين؟ هناك شيء واحد مؤكد وهو أن فرويد كان مليئا بالأفكار.

الفرض

حتى عام ١٨٨٥ كان فرويد طبيبا صغيرا يكمل دراسته الطبية فى مستشفى فيينا العام. كان مكتئبا أغلب الوقت من حالته رغم أنه أصبح عالما بأمراض الأعصاب (Neuropathologist)، فإنه كان يجد ممارسة مهنته مملة وتافهة. كان يشتاق إلى عمل خارق وكانت محاولاته الأولى كارثة.

فى عام ١٨٨٤ سمع عن تجارب جديدة بدواء مصنوع من نبات الكوكا الموجود فى جنوب أمريكا. عندما جرب الدواء على نفسه، وجده مزيلا للاكتئاب. أعاد الدواء إليه معنى جديدا للحياة وأعاد طاقته إلى مستويات مرتفعة، بل ووجهه إلى طريق جديد للنجاح هو إقناع الكل باستعمال هذه المادة. وسوف يشكره العالم على ذلك!.

دفع فرويد بالكوكايين إلى أصدقائه وعائلته وكتب أبحاثا عن قيمته العلاجية الرائعة. جرب بنفسه استنشاقه وحقنه، بل وتدخينه. وجد أنه عند وضع الدواء فى سيجار فإن تأثيره يكون ناجحا. كان فرويد فى تلك الأيام يتعاطى قليلا من الكوكايين قبل نشاطاته الاجتماعية، وكان الكوكايين يحول حفلات العشاء المملة إلى نشاطات اجتماعية ناجحة جدا.

بعد تبنى قضية الكوكايين لمدة سنتين، بدأت ترد تقارير فى الدراسات الأوروبية عن حالات إدمان شديدة له. وبدأت متاعب فرويد. انسحب فرويد وتوقف

عن الحديث عن الكوكايين، بل وأذاع أنه توقف عن تعاطيه. وبحث عن مجال آخر لإبداعاته!

فى عام ١٨٨٥ تقدم فرويد بطلب إجازة دراسية للعمل مع بروفيسور شاركو (Professor Charcot) فى مستشفى تعليمى فى فرنسا اسمه سالبيتريير (Salpetriere). وجد فرويد فى هذه المستشفى ما ينشده. كان بروفيسور شاركو يعالج مرضاه النفسيين بالتنويم، وأوضح شاركو أن لبعضهم شخصيات أخرى لا يعلم عنها المريض شيئا. كان هذا مدخل فرويد إلى العقل الباطن. فى كتاباته عن هذه الفترة فى حياته، يقول فرويد "وصلتنى فى هذا الوقت فكرة إمكانية وجود عمليات ذهنية مختفية عن الوعى الإنسانى". كان هذا صحيحا ولكنه لم يكن أول من راودته تلك الأفكار.

نشر فرويد بعد عودته إلى فيينا بحثا عن الهستيريا أثار غضب أستاذه ورئيسه السابق تيودورماينرت (Theodor Meynert). أدخل فرويد فى نظريته مسببات غير طبيعية للهستيريا فى الوقت الذى كان أغلب الأطباء يبحثون عن أسباب طبيعية لها. كان أحد الذين يزعمون أسبابا غير طبيعية فى هذا الوقت زميله فى فيينا جورزيف بروير (Joseph Breuer). فى عام ١٨٨٠ صمم بروير طريقته المسجلة "العلاج بالكلام" (Talking Cure) واشتهر بها.

كانت حالة بروير المفضلة هى المريضة أنا Anna التى اشتكت من الهستيريا. عند إصابتها بالحالة كانت تصاب بنوبة غياب عن الوعى. طلب منها بروير تذكر حالاتها السابقة وما شعرت به أثناءها، وادعى بروير أنه شفاها بعملية أطلق عليها اسم "المسهل" (Catharsis). أدهشت هذه الحالة فرويد ولكن أنا نفسها لم تكن معجبة بهذا العلاج وبقيت غير متحمسة للتحليل النفسى طوال حياتها.

عمل فرويد وبروير معًا منذ عام ١٨٨٥ حتى انتهت فى ظروف تعسة: كان العالمان قد وصلا إلى ما أطلق عليه فرويد اسم "فرض للدراسة" (Working hypothesis). فقد اتفق الطبيبان على أن كل الوظائف الفكرية تتعلق بمجوع من

المثيرات وهى مسألة كمية تماما ليست لدينا المقدرة على قياسها وهى قادرة على الانتشار فى الذاكرة كما تنتشر الطاقة الكهربائية فى جسم ما. فإذا ازدادت الشحنة فى شخص ما فإنه سيظهر مرض نفسى. كان العلاج الذى يفرض نفسه بناء على هذا الفرض هو "إفراغ" (Discharging) الشحنة التى أدت إلى المرض النفسى.

رغم اعتراف فرويد وبروير بأنه لم يكن لديهما " مقياس " لهذه الكمية ولكنهما استمرا فى طريقهما بما لديهما من أسلحة. فكانا يفترضان ثم يختبران فروضهما على المرضى. عمل بروير وفرويد معًا حتى عام ١٨٩٢. بعد ذلك بدءا فى الشعور بالغربة عن بعضهما البعض. كان فرويد يريد أن يركز على الجنس مؤكدا أنه هو السبب فى هذه الحصص النسبية من الشحنات والتى بإحباطها تتسبب فى ارتباك التوازن النفسى. أحس بروير بشعور عميق بعدم الراحة لهذا الاتجاه الجديد لشعوره بأن موقفهما سيصبح حرجا من الناحية العلمية. لم يكن بروير على استعداد للتمسك بموقف على أساس عدد صغير من الحالات.

مع ذلك نشر فرويد ورقة تربط بين الأمراض النفسية والجنس. وفى هذه الأيام اخترع فرويد نظرية "هتك العرض" (Seduction theory) وهى أن كل العصاب الذهنى ناتج عن اعتداء جنسى من الأهل أو الأطفال الأكبر سنا أثناء الطفولة. فى منتصف عام ١٨٩٥ أصبح الخلاف بين فرويد وبروير كاملا، وأصبح بروير وغيره من أطباء فيينا منزعجين من ارتباط وانشغال فرويد بالجنس.

كان الافتراق من بروير صورة من افتراق فرويد من أستاذهماينرت ويماثل افتراقات عديدة أخرى فى حياته. كانت الصورة المتكررة هى العمل المشترك عن قرب، ثم بداية عدم الثقة من ناحية فرويد، ثم انفصام فى النظريات، ثم انتهاء تام للعلاقة بحيث يجد الزميل نفسه معزولا خارج دائرة المعجبين بفرويد الذين كانوا يزدادون عددا يوما بعد يوم. من المحتمل أن فرويد كان كلما وجد أنه سيشترك فى اكتشاف ما، فإنه كان يبتعد بنفسه وبنظرياته عن المنافس المحتمل. كان فرويد طوال حياته مثلا للذهان الكهربائى (العظمة الكاذبة paranoia). وكان فى الوقت

نفسه يعمل لساعات طويلة فى الليل لدراسة وتعديل نظرياتــه. كانــت لــه طاقــة وقراءات لا حدود لها.

شهدت أعوام ١٨٨٥ – ١٨٩٥ تحول فرويد من طبيــب أعــصاب مــؤمن بالأساس العضوى للأمراض النفسية إلى مؤمن بعلم النفس المجــرد. وأيــا كــان الأساس العضوى للأمراض، فإن فرويد قد ازداد اقتناعا أن عــزل علــم الــنفس المجرد كان ممكنا وأنه يمكن فصله عن التفاصيل الفسيولوجية. وشهد عام ١٨٩٥ آخر محاولة لفرويد لوضع أساس فسيولوجى لعلم النفس البشرى. فعمــل بحمــاس على ما أطلق عليه اسم "مشروع علم النفس العلمــى" (Project for a scientific psychology). افترض فرويد فى هذا العمل مجموعات من الأعصاب مسئولة عن الإحساس والذاكرة والوعى. وافترض مجموعة من الوظائف لكل مجموعــة مــن الأعصاب تجمع وتتفاعل مع مجموعات من الأعصاب الأخرى وكانت وظائف هذه المجموعات تفسر أحوالا طبيعية مثل التمنى، الحكم، الدفاع، المعرفــة، الانتظــار، الذاكرة، الملاحظة، التوقع، كما تفسر بعض الظواهر المرضــية مثــل الهــستيريا والهلوسة. رسم فرويد أشكالا هندسية لأعصاب تتبادل الاتصال.

فى النهاية وصل فرويد إلى رؤية معينة: "فى ليلة مرهقــة فــى الأســبوع الماضى عندما كنت على درجة كبيرة من التعب المؤلم – وهى الحالة التى يعمــل فيها عقلى على أفضل صورة، ارتفعت فجأة الستائر وسقط الحجاب واصــبح مــن الممكن رؤية التفاصيل الدقيقة للصحة والمرض النفسى. وجــدت كــل التفاصــيل مكانها وبدت الأشياء فعلا كما لو كانت آلة تبدو للتو وكأنها ستعمل وحــدها". فــى البداية اعتبر فرويد مشروعه انتصارا للعقل ولكنه بعد ذلك اعترف لصديقه ويلهلم فلايس (Wilhelm Fliess) أنه كانت له شكوك فى المشروع كلــه. كانــت لهــذه الشكوك مسببات، وخاصة إذا تذكرنا طبيعة المشروع الطموحة والجهل التام تقريبا لوظائف الأعصاب فى ذلك الوقت.

كان ويلهلم فلايس شخصية غريبة فى ميدان الطب فى فيينا. كان معروفــا

من ناحية بنظريته التى تفترض أن الجسم والنفس البشرية يتبعـان دورات زمنيـة مبنية على فترات تقع بين ٢٣ و٢٨ يوميا. كان فرويد مؤمنا بهذه النظرية لدرجـة الاعتقاد بأن الأرقام سوف تحدد سنة موتـه عـن ٥١ عامًـا (٢٣ + ٢٨ = ٥١) ولكن فلايس كان مشهورا أيضا بنظريته عن الجنس والطفل البشرى. كان مؤمنـا بأن الحياة الجنسية للطفل لا تبدأ فى سن المراهقة المعـروف (teens)، بـل فـى الطفولة وهى فكرة تبناها فرويد بحماس عظيم. وفى عام ١٨٩٩ أصبحت نظريـة التحليل النفسى، كما حددها فرويد، تؤكد وجود أنواع معينة من "الـشبق الطفـولى الثابت" (Infantile libidinal fixation) يؤدى إلى أمراض عصبية فى كبر السن. كان فلايس أيضا يقول إن الإنسان ثنائى الجنس (bisexual) وهى فكـرة تبناهـا فرويد أيضا واحتواها فى نظرياته.

قرب نهاية القرن التاسع عشر كانت نظريات فرويد ثقيلة إلى درجة أنه هو نفسه يجدها مربكـة: كتـب عـن الخيـالات (fantasies) واخـتلالات الـذاكرة (Distortions of memory) التى تصاحب العصاب الذهنى:

"تعلمت القوانين التى تتحكم فى تكوين هذه العمليات وأسباب تفوقها علـى الذاكرة الحقيقية. وهكذا تعلمت أيضا أشياء جديدة عن العقل الباطن. بجانـب هـذه الأشياء فإنه تنمو مشاعر متمردة ويتسبب إحباط هذه الخيالات والدوافع فى المزيـد من أسباب التعلق بالمرض".

كاد فرويد أن ينتهى من كتابه "عن تفسير الأحلام" (On the Interpretation of Dreams) عندما اقترب القرن من نهايته. كان يشكو فى الوقـت نفـسه مـن مجموعة من الأمراض النفس بدنية (Psychosomatic) والتخـيلات (Paranoid) وبدأ يلوم فلايس ويتهمه بالتسبب فى مشاكله، رغم عدم تحديده لما فعلـه فلايـس ليتسبب فى هذه المشاكل. وفى رأى العديد من مؤرخى العلم أن السبب الحقيقى فى هذا أن فرويد كان يعتقد أن فلايس منافس جديد (كما ابتعد بعد ذلك عن يونج Jung للسبب نفسه). وهكذا فإن الرجل الذى سمح له فرويد بأن يجرى له عمليـه لأنفـه

(السبب غير معروف) أصبح أعدى أعداء فرويد. لم يكن فرويد غيورًا فقط من فلايس، بل إنه ادعى لنفسه بعد الانفصال نظرية الازدواج الجنسي!

عند بزوغ فجر القرن العشرين، كانت "نظرية" فرويد عن العقل الباطن قد أصبحت مفصلة. ورغم شطبه أحيانا أجزاء منها، فإن حدود النظرية أصبحت غير واضحة. كان ممارسو طريقة العلاج الجديدة يعتمدون على المعلم لإجاباته المحكمة على مشاكل معينة فى التحليل النفسى.

الجنون فى طريقته

يحد ظهور الأدلة المناقضة فى العلوم الطبيعية من خداع النفس. ولكن فى "علم" العلاج النفسى الجديد لم تكن هناك خطط تجريبية أو أى رقابة ما على خيال فرويد الخصب. لم يكن أى من الناس - حتى من أنصار فرويد - متأكدا من معنى فروضه لمناقشتها. وفى هذا المجال وجد فرويد أرضا خصبة للعبة تعتمد على ثقة لا نهائية.

قد يفسر الزعم بأنه كان يؤمن إيمانا غيبيا بما يقول وأن هذا هو السبب فى نجاحه الساحق، فبائع السيارات الذى يؤمن بجودة سياراته سوف يبيع عددا أكبر مما يبيعه من لا يؤمن. كان أول ضحية إذن لخداع فرويد هو فرويد نفسه. كان فرويد يعترف بأهمية الإيمان بالفكر عندما كتب ليونج (Jung) "عزيزى يونج. عدنى بألا تتخلى أبدا عن نظرية الجنس. هذا هو أهم شىء يجب أن نجعل من هذه النظرية عقيدة محصنة غير قابلة للهدم". كانت شخصية فرويد تستدعى الإيمان المطلق من البداية. وكان السبب فى شجاراته المتعددة مع زملائه ناتجا عن شخصية لا تقبل أى نقد لأفكاره وطرقه.

كان فرويد يحمى فروضه من تساؤلات زملائه وكان يحتفظ بتفسيراتهم لنفسه. كان يعتبر من يتساءل عن افتراضاته وعما تعنيه مجرد "مقاومين"

(resisting) – وهو وصفه المختار للمعارضين. كانت هذه فكرة عبقرية تحول الاتهامات أو حتى التساؤلات البريئة إلى علامات مرض من جانب أصحاب الاتهام. زرع فرويد أيضا بعناية فكرة أنه "عبقرى" (genius) فى الرأى العام مما كان يسمح له فى ذلك الوقت، – بل وحتى الآن – بأن يقول أى شىء يريد أن يقوله. وبهذا أصبحت أفكار الآخرين التى لا يعترف بها، لا قيمة لها لدى الجمهور.

كان فرويد لا يقبل منافسين له فى نظرياته عن التحليل النفسى. كانت محاولات الآخرين – يونج وآدلر (Adler) وغيرهم – للمساهمة الفعالة فى تنمية النظرية تهاجم بشدة. لم يكن فرويد يلتفت إلا إلى المجموعة التى أحاطته ووافقته على كل ما يقوله. ومع ذلك كان فرويد يشير إلى هذه المجموعة من المحبين باحتقار ويصفهم بأنهم "قذارة" (The crapule).

أصبحت دراسة فرويد كإنسان أهم من دراسة نظرياته: فقد حرق فرويد كل أوراقه الخاصة عام ١٩٠٧ لخلق أسطورة عن نفسه ولإخفاء ماضيه عن المقربين منه.

التحليل النفسى وعلم النفس الطبى

أوضحت فيما سبق لإثبات أن نظريات فرويد لم تكن علمية، أنه تجاهل خطوتين أساسيتين فى المنهج العلمى: التجربة والنشر. وأسارع هنا – تطبيقا لما جاء فى مقدمة هذا الكتاب – بأن أوضح أن فشل فرويد فى إثبات أو حتى إيضاح نظرية، لا يثبت فى حد ذاته خطأها. فيجب علينا فى الوقت نفسه أن نتجاهل الدور الذى لعبه فى علاج المرضى الذين تعرضوا للتحليل النفسى.

وزعم البعض بالشفاء بالتحليل النفسى لن يثبت شيئا بكل أسف، لأن أكثر من عولجوا بالعلاج الروحى سوف يزعمون إتمام شفائهم بهذه الطريقة. ولكن لن

يدعى أحد من المشتغلين بما يسمى العلاج الروحى أن ما يمارسه "علم". أما فرويد، فقد زعم كثيرا أن التحليل النفسى "علم".

أين العقل؟

لم يكن إريك كاندل إلا واحدًا من العلماء الذين يبحثون عن أساس للعمل الذهنى فى الأحياء البسيطة مثل البزاقة البحرية Sea slug aplysia. قضى كاندل سنين عديدة من حياته فى دراسة آلاف من النيورونات تؤدى الوظائف نفسها فى البزاقات المختلفة واكتشف أساسا فيزيائيا للسلوكيات ابعد تأثيرا مما وصفه من سبقوه.

تضيف أبحاث كاندل، مثل مئات غيره من علماء فسيولوجيا الأعصاب، الكثير إلى صورة معقدة ومربكة عن أمخاخ صغيرة جدا. والطريق الموصل بين فسيولوجيا أعصاب الأحياء اللافقرية والفكر الإنسانى طويل جدا. هل ستؤدى هذه الأبحاث إلى تفهم الأساس الطبيعى لتفهم الإنسان؟ هل ستؤدى إلى أنواع من العلاج مدهشة حديثة؟

قد يحتاج الأمر إلى مائة عام آخرى لتفهم الصورة الحقيقية للنفس البشرية. أما بالنسبة لفرويد فرغم اعتقاده بإمكانية وجود دراسة مستقلة للنفس البشرية، فإنه لم يتوقف عن اعتقاده بوجود أساس فيزيائى للوظائف الذهنية، كما يتصورها كاندل اليوم. ولكنه لم يستطع انتظار النتائج.

قراءات أخرى

الحلم بالنظريات

Adolf Grunbaum. The Foundations of Psychoanalysis: APhilosophical Critique. Berkley/Los Angeles: University of California Press, 1984.

Required reading for those who may have wondered about the dark side of psychoanalytic theory and its origin.

Susan Allport. Explorers of the Black Box. New York: W.W. Norton & Company, 1986.

An account of the difficulties and triumphs encountered by neurophysiologists trying to understand the simplest brains.

Frank J. Sulloway. "Reassessing Freud's Case Histories". In ISIS, Vol. 82, Number 312, June 1991, pp. 245-275.

A summary of Sulloway's analysis of Freud's six published case studies.

Frank J. Sulloway. Freud, Biologist of the Mind. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1992.

Completed during Sulloway's conversion to the Grunbaum perspective on Freud, this book is nevertheless crammed with fascinating details about Freud and his work.

الفصل الرابع

مسح الكون
البحث عن ذكاء خارج الأرض

فى ظهر ٨ أبريل ١٩٦٠ فقد التلسكوب اللاسلكى (radio telescope) وقطره ٨٥ قدمًا النجم "تاو سيتى" (Tau Ceti) وراء الأفق. دارت التروس واتجه الطبق الكبير إلى الجنوب حيث استمع – وكأنه أذن ضخمة – إلى نجم آخر "إبسيلون إريدانى" (Epsilon Eridani). سمع فرانك دريك (Frank Drake)، عالم فلك اللاسلكى (radio astronomer)، وزملاؤه فى غرفة التحكم أصواتا من مكبر الصوت. كانت هذه الأصوات صادرة من الطبق.

تجمعت فى الطبق الضخم أشعة كهرومغناطيسية، بعضها من إبسيلون إريدانى وبعضها من أماكن أبعد كثيرًا. تجمعت هذه الأشعة فى بؤرة الطبق حيث وضع مكبر. وجهت الأصوات إلى مسجل فى غرفة التحكم وإلى مكبر الصوت. كان هذا يوما مشهودا إذ كان يمثل فجر تحقيق حلم دريك باستقبال رسائل من حضارات أجنبية غريبة.

كان الحلم الذى أطلق عليه دريك اسم "مشروع أوزما" (Project Ozma) يعكس اعتقاده بوجود "ذكاء" خارج المجموعة الشمسية يرسل إشارات إلى الحضارات المختلفة عنه، أو على الأقل، لها إذاعاتها فى برامج بالصوت والصورة. وفى هذا الجو المثير الذى أحاط بإنتاج مشروع أوزما، كان لدريك وزملائه الحق فى إعفائهم من مسئولية ما حدث بعد ذلك.

"بعد أقل من خمس دقائق تفجرت الأصوات من مكبرات الصوت للجهاز وسجلت خارطة التسجيل تسجيلات ضخمة. كنا جميعا نقفز من الإثارة، لدينا الآن إشارة: إشارة قوية ومتفردة. وهى ما ينتظر بالضبط من حضارة خارجية تريد لفت الأنظار إليها".

للتأكد من أن الإشارات تأتى من إبسيلون إريدانى، حول دريك التلسكوب عن الهدف. اختفى الصوت بما يعنى أن هذا النجم – أو أن نجمًا مجاورًا – هو بالفعل مصدر الصوت. ولكن وبكل أسف، عندما أعيد التلسكوب إلى النجم وجد أن الصوت قد اختفى.

تلى هذا حدث آخر كانت له دلالة أكثر: أخبر أحد عمال التلسكوب صديقا له عن الإشارة واتصل هذا الصديق بجريدة. وقبل أن يعلم دريك شيئا عن هذا الاتصال أغرقته طلبات من وسائل الإعلام تتساءل عما حدث :

– "هل فعلا اكتشفتم حضارة خارجية؟"

– "نحن غير متأكدين، ولا توجد طريقة للتأكد".

طبعا أثار هذا الرد المزيد من التساؤلات حول الحدث، مما أثار ضجة حول مشروع أوزما. كانت الإجابة الأفضل عن التساؤلات هى "على أغلب الظن إن هذه الإشارة قد صدرت عن الأرض". الإجابتين طبعا صحيحتين ولكن الإجابة الثانية كانت ستسكت وسائل الإعلام. ودريك بالطبع كان عالم بوجود مصادر للإشعاعات من الأرض.

فى سن مبكرة (٢٦سنة) كان دريك يراقب مجموعة نجوم بليادس (Pleiades star group) ووصلته فجأة إشارة على خارطة تسجيله. يتذكر دريك:

"كانت إشارة منظمة – منظمة لدرجة استبعاد أن تكون من أصل طبيعى. ولم يسبق لى رؤيتها من قبل رغم دراساتى لهذا المجال عديدا من المرات. وفجأة، خرج على هذا المجال بهذه الإشارة الإضافية غير الطبيعية والتى كان من الواضح

أنها صادرة من مصدر ذكى لا أستطيع أن أصف مشاعرى فى هذا الوقت، فقد فقدت القدرة على التنفس، بل وبدأ شعرى يبيض بعد ذلك".

لم يستطع دريك يستعيد الإشارة مرة أخرى وهو يظن الآن أنها كانت صادرة من طائرة حربية.

بعد تلك الأيام المثيرة لمشروع أوزما، جاء مشروع سيتى (Search for extraterrestrial intelligence - SETI). تبنت ناسا National Aeronautics (and Space Administration - NASA) المشروع مع مشروعات مشابهة ابتلعت ما يزيد عن بليون دولار من ميزانية الكونجرس. هل يستحق المشروع هذه الأموال؟ كان للمشروع ولازال ناقدون عديدون، ولكن لم يناقش لب المشروع إلا قلة منهم.

والمشكلة فى سيتى - كما سأوضح فى قسم آخر - هى فى بداية المنهج العلمى فى الفرض. فهذا الفرض، علاوة على أنه مبنى على مركزية الأرض (Geocentricity)، فإنه غير قابل للتكذيب. وهناك معادلة متبعة يفترض أنها تجعل المشروع ممكنا، وسأثبت فيما بعد أنها معادلة ذات تفسيرين، يمكن استعمالها ضد الفرض.

حتى لحظة الكتابة هذه، لم يكتشف سيتى همسة من ذكاء خارجى، ولكن هذا لم يمنع دريك من الاستمرار فى محاولاته. فهو متحمس "لإعداد مفكرين بالغين لنتائج البحث الحالى الذى يقترب من اكتشاف إشارات من الحضارات الخارجية، وهو الاكتشاف الذى توقع تحقيقه قبل عام ٢٠٠٠ والذى سيغير العالم".

عندما يواجه دريك بفشل سيتى حتى الآن، فإنه يردد "غياب الدليل ليس دليلا على الغياب"، وله طبعا الحق فى ذلك.

يضيف التلسكوب اللاسلكى إلى التلسكوب الضوئى مقدرة أوسع لفحص الفضاء وذلك بتسجيله "ضوء" موجات اللاسلكى وأنا أتحدث عن "الضوء" لأن موجات اللاسلكى هى مجرد جزء آخر من طيف الموجات الكهرومغناطيسية الذى يحتوى على موجات الضوء. يرينا شكل ٦ مجال الموجات الكهرومغناطيسية EM الذى يمكننا مراقبته من أقلها طولا (أشعة X) إلى أطولها (بعض أنواع اللاسلكى) والمقياس فى الشكل لوغاريثمى، وهذا يعنى أن كل مسافة أفقية تعادل عشرة أضعاف المسافة السابقة. وكما نرى فإن المسافة التى يمكن أن نراها من الموجات هى جانب صغير جدا منها.

شكل ٦

وللموجات الكهرومغناطيسية خاصتين، إذ يمكن تسجيلها كنقطة على هذا المقياس أو كتردد. ولما كانت سرعة جميع الأشعة متساوية (سرعة الضوء = c) فإن تردد الأشعة هى مقلوب طول الموجة، أى أنه إذا كان طول موجة ما تساوى w، فإن التردد يساوى c/w، فإن طالت الموجة يقل التردد. يقاس طول الموجات الكهرومغناطيسية بوحدات مناسبة لطولها من نانو مترات إلى كيلو مترات. أما التردد فيقاس بوحدات هرتز (Hertz) (تختصر إلى Hz) وهى تعنى عدد الموجات التى تمر بنقطة ما كل ثانية. يقاس تردد الموجات الصغيرة بوحدات كيلوهرتز (كل كيلو هرتز = ١٠٠٠ هرتز)، أما الموجات الأقصر فيمكن قياسها بوحدات ميجا هرتز (mHz) أو ملايين الذبذبات فى الثانية.

نظرا لأن موجات الضوء أقصر كثيرا من موجات اللاسلكى، فإنها أقدر على إيضاح صورة الأشياء البعيدة بسهولة. فصورة الكون بالتلسكوبات البصرية أوضح كثيرا من صور التلسكوب اللاسلكى. فى النوع الأول من الصور يتضح الكوكب والمجرات بصورة واضحة تفصيلية، أما فى صور التلسكوب اللاسلكى للمواقع نفسها، فإنها لا تحتوى إلا على أشباح غير واضحة.

بعض النجوم التى ترى بالتلسكوب البصرى بوضوح، تظهر أيضا على شكل بقع على خريطة التلسكوب اللاسلكى، وهذا يعنى أن هذه النجوم تشع موجات لاسلكية أى جانب إشعاعها للضوء. هناك أيضا مصادر لموجات اللاسلكى ليس لها إشعاع ضوئى. ولهذا كان التلسكوب اللاسلكى سلاحا مهما جدا لنعرف المزيد عن تركيب مجرتنا والمجرات الأخرى كذلك علاوة على اكتشافات أخرى عديدة مثل البلسارات (pulsars) والكواسارات (quasars).

ومع ذلك، فإن طول موجات اللاسلكى تتسبب فى صعوبة الحصول على صورة واضحة من تلسكوب واحد. ولهذا يلجأ علماء اليوم إلى استعمال مستقبلات عديدة توصل صورها ببعضها البعض حتى تتمكن من تكوين صورة أوضح.

إذا تصورنا طبقا يتتبع نجما بعيدا: ستسقط أشعة اللاسلكى على الطبق من جميع الاتجاهات، بل وتأتى بعض هذه الأشعة من الأرض بما تحتويه من محطات إذاعة وراديو أو تليفزيون، أو من هواة أجهزة الاستقبال والإرسال أو من تليفونات المحمول إلى آخر هذه القائمة الضخمة، ولا تدل هذه الإشارات إلا على وجود حياة ذكية على كوكب الأرض.

تصل إلينا الأشعة الإلكترومغناطيسية من الأيونوسفير (ionosphere) حيث تصطدم جزيئات الطاقة من الشمس مع جزيئات الهواء على قمة الغلاف الجوى للأرض. علاوة على ذلك تأتى موجات اللاسلكى من كواكب النظام الشمسى مثل المشترى (Jupiter) أو الشمس. علاوة على النظام الشمسى، فإن الأشعة تأتى من نجوم أخرى فى مجرتنا، بل ومن مجرات أخرى بعيدة جدا.

ومع ذلك فالحل سهل جدا بالنسبة للعالم العادى فى مجال دراسات الفضاء باللاسلكى. فلديه عشرات من التقنيات لاستبعاد أنواع عديدة من التداخلات من مصادر أرضية ويمكنه أن يستمع بسهولة إلى صوت قديم لنجم قديم أو إلى نبضات متتالية لبلسار (Pulsar). أما الباحث عن الحياة الذكية خارج الأرض، فإنه لابد أن يقلب المبدأ السابق رأسا على عقب فيستمع إلى كل الأصوات الواردة على أنواعها المختلفة ومنها الآتى من الأرض نفسها، فهى تماثل تماما ما يبحثون عنه.

هل من الممكن أن يكون بين كل هذه الإشعاعات التى تغرق طبق الاستقبال من بلايين المصادر صوتا يقترب من الهمس آتيا من حضارة قديمة بعيدة؟ من يعلم، فقد تحتوى هذه الرسائل على معلومات علمية وتكنولوجية رائعة، كما يزعم بعض المتحمسين لمشروع سيتى.

فى الوقت نفسه الذى يستقبل فيه الطبق إشعاعات من جميع المصادر، فإن عملية عكسية تدور. فكل الإشارات، الراديو والتلفزيون التى تتداخل مع الإشعاعات الآتية من الفضاء الخارجى، تتسارع إلى الفضاء الخارجى فى جميع الاتجاهات بسرعة تعادل سرعة الضوء. وهى تكون فى مجموعها إشعاعات صادرة من كرة ضخمة متمددة من الإشعاعات. ولما كان الإرسال اللاسلكى قد بدأ منذ حوالى تسعين عاما، فإن نصف قطر هذه الكرة يبلغ حوالى ٩٠ سنة ضوئية. وهذا يعنى وصوله إلى مئات من النجوم فى مجرتنا – وهو مع ذلك جزء صغير من مجرتنا. ومع ذلك فإنه من الممكن طبعا تصور أن التقدم التكنولوجى لحضارة على ألفا سنتوريا (Alpha centauria) أو أوفيوكوس (Ophiuchus) قد التقطت إشاراتنا ومنها بعض حلقات المغفلين الثلاثة(*) (The three stooges) مما قد يدفعهم إلى وضع الكرة الأرضية تحت الحجر الصحى للمجرة!

التفت بالطبع العاملون فى سيتى إلى اتساع مجال البرامج المذاعة. وسوف

(*) حلقات تلفزيونية فكاهية قديمة. (المترجم)

يصل صوتنا، إن عاجلا أو آجلا، إلى أى حضارات أخرى موجودة. لماذا إذن لا ننجح بالمنطق نفسه فى استقبال إشارات من الحضارات الأخرى؟ تصور معى كيف ستكون هذه الإشارة! ولكن هل يكون هذا علمًا أم خيالاً علميا؟ وهل يتصرف دريك كصبى العالم؟

يعتمد الأمر هنا على الفرض وفكرتك عنه. وكما قال عالم الفلك المشهور كارل ساجان (Carl Sagan)، فإن عدد النجوم فى مجرتنا يوحى باحتمال تطور حضارات فى خارج الأرض. فما هى فرصة وجود كوكب مثل الأرض فى مجرتنا؟ ما هى فرص ظهور الحياة على الكوكب؟ حتى مع قلة الاحتمال، فإنه مع وجود العدد الضخم من النجوم يصبح وجود ذكاء خارج كوكب الأرض شبه مؤكد. ويصبح أيضا من الممكن الاتصال بالأشعة اللاسلكية بمستقبلات على الأرض.

هناك بعض العيوب البسيطة فى هذا الفرض، وهناك أيضا عيب أساسى. والعيوب البسيطة تتمثل فى افتراضات غير موضحة تدخل الفرض. وسوف أناقش هذه العيوب فى القسم المقبل وبعد ذلك أناقش العيب الأساسى.

صبى الساحر ينعم النظر فى الكون

حددنا فى الجزء الأول من الكتاب الخطوات الأساسية التى تحدد المنهج العلمى. أوضحنا أيضا أنه فى بعض أحوال "العلم الكبير" فإن بعض العلماء يتخصصون فى خطوة واحدة من خطوات المنهج. فبعض علماء الفيزياء النظرية مثلا لا يفعلون شيئا إلا التأمل فى تركيب الكون. يستعمل هؤلاء العلماء خيالهم للوصول إلى فروض تفسر خواص الكون كما نراه. وكمثال: لدينا الفرض المعاصر المتفق عليه على ضخامة الكون وتصور أنه يماثل "بلون" المطاط وأنه منحنى وأنه سينهار يوما ما على نفسه.

قد يقول الفلكى المراقب الذى يعمل فى الجانب التجريبى من المنهج العلمى

"ولكن أين المادة التى ستنهار؟" فنحن لو قدرنا وزن المادة الموجودة فى الكون لوجدناها أقل كثيرا مما يتطلبه هذا الانهيار. أين إذن المادة الناقصة؟

قد يقترح المنظرون أن الكون يحتوى على نيوترينوهات (neutrinos) أكثر مما تصورنا أو أن هناك "مواد مظلمة" (Dark matter) كثيرة بين المجرات. أو قد يكون هناك أيدروجين بكميات أكبر مما تصورنا بين النجوم أو فى مركز المجرات.

أنكر علماء الفلك المراقبون هذه المقترحات: كلا فنحن لا نرى كثيرا من النيوترينوهات. كلا، نحن لا نجد مزيدا من الأيدروجين بين النجوم. كلا، لدينا من المواد فى المجرات ما يفسر خواصها الديناميكية.

كل فروض المنظرين أو علماء الفضاء مقبولة لأن النماذج دقيقة وتؤخذ فى الاعتبار فى الحال بمجرد الوصول إليها. فإذا كان التأمل المبدئى ضعيف الاحتمال فيجب على الفيزيائى ألا يتعجب إذا لم تؤكد الملاحظات افتراضاته، فقد يكون مخطئا.

انظر معى الآن إلى عالم ينظر إلى السماء ويسأل السؤال القديم: هل يوجد أحد هناك؟ قد يبدو السؤال مقبولا وهو يعنى: هل هناك جنس من المخلوقات يعيش فى مكان آخر (غير كوكبنا) ونعتبرهم أذكياء؟ ومع أنه ليس لدينا تعريف رسمى للذكاء (الفصل السابق) فإن أغلب الناس يعتقدون أنهم سيعرفون الذكاء إذا ما شاهدوه – على الأقل بين رفاقهم من الجنس البشرى.

لعل أفضل معمل لدراسة الثقافات الخارجية هو هنا على الأرض. تصور معى بلدا تسوده البوذية مثلا: سيقول كثيرون إن الراهب البوذى يمثل نموا إنسانيا راقيا (دون أن يكون متأكدا من معنى ذلك). فإذا كان فى العالم كثير من الرهبان البوذيين، فإنه على أغلب الظن لن يكون لدينا أجهزة راديو. وستكون مساهمة التكنولوجيا فى حياتنا قليلة جدا. وقد يقول البعض إنه لا حاجة لنا بها. أما عن مساهمات الخارج فى تقدمنا، فإن الراهب سيقول إن لديه كل ما يحتاج إليه من المدرس.

بقصر النظر الذى يميز الثقافة الغربية وصلنا إلى أن النمو لا طريق له إلا طريقتنا – التى هى فى رأينا – امتداد للتطور الداروينى المحتم إلى عصر ثقافة التكنولوجيا.

والسؤال الحقيقى هو ما هى فرص ظهور حضارة علمية تكنولوجية مشابهة لحضارتنا الغربية هناك؟ ووصفها بالـ"غربية" قاطع لأننا فى العالم الغربى قد نكون ضحايا خيال مسجون بفكرة غير صحيحة عن عالمنا، فكرة تعادل فكر ما قبل كوبرنيكوس (Copernicus) عن عالم مركزية الأرض. فإذا سيطرت على الساحر فكرة خرافية، فهو لن يفضل صبيه كثيرا!

عش بالمعادلة
مت بالمعادلة

فرانك دريك هو رائد مشروع "سيتى" بلا نزاع. وهو عالم فضاء-لاسلكى (Radio astronomer) محترم. منذ بدء حياته العملية كفلكى لاسلكى بدأ دريك اهتمامه بإمكانية وجود حياة ذكية على كواكب أخرى. أصبحت تطارده فكرة وجود مخلوقات ذكية ترسل إشارات لاسلكية فى الفضاء – إشارات يمكننا التقاطها على الأرض واستعمالها لمصالح لا نهاية لنا.

قدر دريك أنه بوجود ٢٠٠ بليون نجم فى مجرتنا، فإنه بالبداهة هناك فرصة جيدة لوجود شخص فى الخارج يرسل الإشارات التى يحلم بها. وضع دريك المعادلة الآتية لوضع أسس رياضية لفكرته. قد تبدو المعادلة معقدة بعض الشىء رياضيا ولكنها فى الحقيقة بسيطة جدا: فالجانب الأيمن من المعادلة متغيرات مضروبة فى بعضها البعض

$$N = R^* \times Fp \times Ne \times Fl \times Fi \times Fc \times L$$

والمعادلة تحاول أن تقرر عدد (N) "حضارات اللاسلكى" (radio civilizations) فى مجرتنا. وحضارة اللاسلكى مجرد حضارة من كائنات ذكية قادرة على إرسال واستقبال موجات لاسلكى بانتظام. وتقدر المعادل العدد (N) بالأخذ بالعوامل الآتية بالاعتبار :

R* عدد النجوم الجديدة التى تتكون كل عام.

Fp نسبة النجوم التى لها كواكب.

Ne متوسط عدد الكواكب التى يمكن الحياة فيها لكل نجم.

Fl نسبة من هذه الكواكب التى تظهر فيها الحياة.

Fi نسبة الكائنات الذكية فى هذه الأحياء.

Fc نسبة الكائنات الذكية التى تكتشف الراديو.

L متوسط طول حياة هذه الحضارة التى ترسل إشارات.

تبدو المعادلة محددة لأول وهلة. فإذا عرفت قيمة كل رقم فإنه يمكننا أن نقدر (N) تقديرا جيدا. فإذا كان العدد كبيرا، فإنه من الممكن استخلاص كميات ضخمة من الأموال من الكونجرس لهذا المشروع. فالمعادل على كل حال رياضية وهذه هى قمة العلم.

وتقدر R* على أنها تعادل عشر نجوم كل عام – وهو عدد تقريبى جدا مبنى على ملاحظة مناطق معينة من مجرتنا.

أما نسبة النجوم التى لها كواكب Fp فهى غير معروفة. ومع وجود نجوم قريبة نسبيا قد تكون لها كواكب مرافقة، فإنه ليس لدينا أى مشاهدات لنظام به من الكواكب ما يشابه نظامنا. وبالتالى فإنه ليس لدينا أى معرفة بقيمة Fp الحقيقية. وعلى هذا فإن أى تقديرات لا بد من اعتبارها مجرد حدس أو تخمين.

وبما أنه ليس لدينا أى تقدير لنسبة النجوم التى لها كواكب، فإننا بالتالى

لا نعرف نسبة الكواكب التى يمكن أن تنشأ بها حياة (Ne). قد يكون لبعض النجوم مثل هذه الكواكب، قد يكون لها جميعا مثل هذه الكواكب، وقد تكون الشمس هى النجم الوحيد الذى له كواكب بها حياة. ببساطة ليس لدينا أى فكرة.

هل تنشأ الحياة فى كوكب يمكن أن تنشأ به الحياة؟ لا أعلم. الأرض مثلا بها أكسيجين تكون نتيجة لوجود نباتات قادرة على التمثيل الكلوروفيلى، وملأت الجو بالتالى بهذا الغاز الحيوى، وعلى هذا فإن Fl قد يكون رقما يمكن تجاهله.

وسترى للتو كيف أنه مع المتغيرات الباقية يزداد الموقف سوءا:

فنسبة أشكال الحياة التى ستتمتع بالذكاء غير معروفة إطلاقا.، بل وماذا نعنى بالذكاء؟ فنحن كما ذكرنا فى الفصل الثانى لا نعرف شيئا عن ذكائنا. مرة أخرى فإننى لا أستطيع أن أقدم أى تقدير لهذه النسبة.

أما نسبة من سيكتشف الراديو وغيره من أصحاب الحياة الذكية Fc فهى مجهولة تماما. وفى النهاية فإن مدة حياة حضارة الراديو L هى التغير الوحيد الذى قد نعرف عنه شيئا: فنحن نعرف أن حضارة الراديو عندنا عمرها ٩٠ عاما وقد تبقى عشر سنوات أخرى حتى تبلغ المائة. وعلى أى حال فإن هذه هى العينة الوحيدة التى نستطيع فيها أن نقدر L.

كيف يستعمل دريك وتلامذته هذه المعادلة؟

هذان مثالان لهذا الاستعمال:

$$N = 10 \times 0.3 \times 1 \times 0.1 \times 0.5 \times 0.5 \times 10^{(6)} = 125.000$$

$$N = 10 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.01 \times 0.1 \times L = 0.01 \times L$$

فى المعادلة الأولى كانت $L = 10^6$ أى مليون عام. فى المعادلة الثانية رفض المنظرون تحديد قيمة L وهو أمر عجيب إذا قررنا أننا نعرف عن L أكثر من أى متغير آخر، ومع ذلك فإننا إذا اعتبرنا L تعادل قيمتها الموجودة فى المعادلة الأولى فإن التقدير يصبح كالآتى $N = 10.000$

وهو عدد لا بأس به إطلاقا. لماذا لم نسمع عن أى منها حتــى الآن؟ قــد يمكننــا الإجابة على هذا السؤال إذا نظرنا إلى أنفسنا وإلى مستقبلنا كحــضارة راديــو. إن نهاية حضارة الراديو عندنا لن تكون بانفجار نووى يحطمنا كحضارة تذيع أخبارها على موجات الراديو، بل ستكون بعدم كفاءة الإذاعة بالهوائيات!

كما يعرف كل مهندس لاسلكى، فإن الإذاعة على جميع الاتجاهــات هــى عملية مبذرة لنقل المعلومات. ونظرا لأن الإذاعة من الهوائيات تنتشر فــى جميــع الاتجاهات، فإن نسبة ضئيلة جدا منها هى التى تصل إلى المــستقبلات الهوائيــة. وهناك أدلة واضحة جدا الآن على أن الأرض قد أصبحت مصدرا ضعيفا للطاقــة الكهرومغناطيسية. ونحن نستعمل الآن الأسلاك بكميات متزايدة فى نقل الإذاعــات التلفزيونية، علاوة على الاستعمال المتزايد للبريد الإلكترونى فى خطوط التليفــون بالخيوط الضوئية (Fibro optic cables)، بل ونحن نرسل الموجــات اللاســلكية الموجهة من الأقمار الصناعية إلى الأرض وهى موجات تمتــصها الأرض. لقــد بدأت الأرض تختفى الآن كمصدر للموجات اللاسلكية.

فإذا كان الأمر كذلك فإن ١٠٠ قد تكون قيمة معقولة لــ L وفى هذه الحالة فإننا إذا وضعنا L فى المعادلة المذكورة فيما قبل فإن

$$N = 0.01 \times 100 = 1$$

وهو "نحن" بالطبع!

هناك خطأ آخر صغير فى فرض دريك: فإن إرسال موجات اللاسلكى فــى الفضاء الخارجى سترسل فى المستقبل فى حزمات رفيعة مثل أشعة الليزر، وهــذا يجعل وصولها إلى غير أهدافها قليل الاحتمال. هل هناك من يعتقــد أن حــضارة ممتازة متفوقة سوف تستعمل الطريقة المبذرة التى نستعملها حتــى الآن للاتــصال ببعضنا البعض؟ إن الرسالة واضحة للمتحمسين لسيتى (SETI): لا تنتظروا هــذه الرسالة.

فى النهاية – قد تصلنا إشارات لاسلكية عن طريــق ســيتى ولكــن هــذه الإشارات ستصيبنا بصداع كبير. فلا أنا ولا أحد فى سيتى يستطيع أن يتصور ماذا ستكون عليه عقلية كائن غير إنسانى.

أخبار جديدة عن "سيتى"

قام عالم لاسلكى الفضاء بول هوروويتز (Paul Horowitz) فى هارفــارد بإدارة آخر وأعقد موديلات سيتى. أطلق على هذا الجهاز اســم "ميتــا " META (megachannel extraterrestial assay) واستعمل طبقا قطره ٢٦ مترا من إنتاج هارفارد. لم يكن الطبق أهم ما فى الجهاز، إنما كان الأهم هو معــدات اللاســلكى التى كانت تدرس العلامات المستقبلة. نشر هوروويتز عام ١٩٩٣ بحثا بالاشــتراك مع كارل ساجان فى مجلة (The Astrophysical Journal) عــن دراســة لمــدة خمس سنوات فى السماوات الشمالية.

وصف هوروويتز فى هذه الورقة البحث فى السماء بين -٣٠ درجة و-٦٠ درجة (أغلب السماء الواضحة من ماساسوشتز) باستعمال مستقبل معقد به ما يزيد عن ثمانية ملايين قناة، يحتوى كل منها على مجال ضيق جدا من الترددات حوالى ٠،٠٥ هرتز.

اكتشف هوروويتز وساجان فى دراستهما لسماء الشمال حوالى ٣٧ إشــارة تدعو للتساؤل، ولكنها لم تسمع بعد ذلك. ووصف الباحثان الإشارات بأنهــا علــى أغلب الظن " ليست من مصدر خارج الأرض " ولكن هوروويتز وساجان وصــفا خططا لتحسين وسيلة البحث بجهاز يدعى BETA I. هل سينتج BETA I حيــث فشل META؟ وإذا فشل BETA I هل سيتوقف الباحثان عن دراســاتهما؟ كــلا. فهناك فى جعبتهم BETA II. فإذا فشل أيضا فمن الممكن إيجــاد GAMA I إلــى آخر حروف اللغة اليونانية. ففى الواقع فإن هناك ما لا نهاية لــه مــن التعــديلات

الممكن إدخالها على الأجهزة. ويعنى هذا باختصار أنه لا نهاية لهـذا البحـث إلا باستهلاك ميزانية الكونجرس كاملة - لأن غياب الدليل ليس دليلا علـى الغيـاب. وبالمناسبة - صوت الكونجرس عام ١٩٩٤ على إيقاف بند سيتى من ميزانية ناسا مما جعل أهل سيتى يبحثون عن وسائل أخرى للدعم المالى.

إذا استمر هذا البرنامج، فلن ينتج عنه إلا دروس بالغة عن خطورة إجـراء بحث فيما هو غير قابل للتكذيب. وسيسقط دريك وزملاؤه فى مـصيدة حفروهـا بأنفسهم. إلا إذا كان حظهم جيدا جدا جدا جدا.

ولكن، وحتى إذا نجح سيتى فإنه لا يعنى أن العلم كان جيدا فى هذا المجال. فقد حصل ميكى ماوس على مقشة تعمل بدلا منه (انظر المقدمة) ولكنهـا - كمـا تذكر - كانت بداية المتاعب.

أنا أعتقد أنه إذا وجدت الرسالة فستكون بشفرة غير قابلة للحـل وسـتنتهى الرسالة فجأة بصورة للغرباء أنفسهم: ثلاثة منهم، قصار القامـة وصـفر، أحـدهم بشعر منكوش، والآخر بشعر يشبه طبقا مقلوبا والثالث أصلع تماما. وسوف يقولون "نيب نيب نيب" ثم يضعون أصابعهم فى أعين بعضهم البعض.

قراءات أخرى

مسح الكون

Philip Morrison, John Billingham, and John Wolfe (eds). The Seach for Extraterrestrial Intelligence. Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration, Ames Research Center, 1977.

A well-written account of the speculations and technical details that have informed the SETI project.

David W. Swift. SETI Pioneers. Tucson: Universityof Arizona Press, 1990.

A fascinating look at the personal motivations of many SETI "pioneers".

Ben Bova and Byron Preiss (eds). First Contact: The Search for Extraterriterrtrial Intelligence. New York: NAL Books/Penguin, 1990.

A book full of science fiction and other whacky perspectives.

Frank Drake and Dave Sobel. Is Anyone Out There? The Search for Extraterrestrial Intelligence. New York: Delacorte Press, 1992.

Drake's heartwarming account of his yearning for extraterrestrial companionship.

Paul Horowitz and Carl Sagan. "Five Years of Project META: An All-Sky Narrow-Band Search for Extraterrestrial Signals. In The Astrophysical Journal, Vol. 415, Sept. 1993, pp. 218-235.

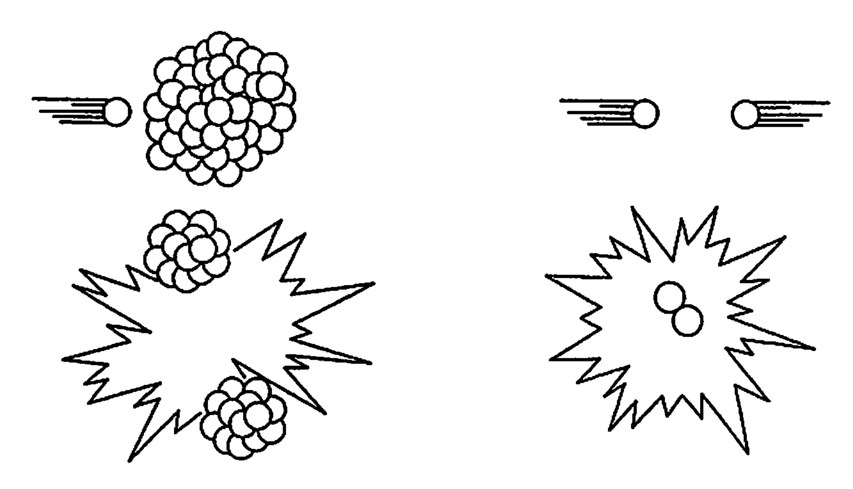
الفصل الخامس

جن فى قنينة
اكتشاف الاندماج البارد

فى ٢٣ مار س عام ١٩٨٩ فاجأ الكيميائيـــان مـــارتن فليـــشمان (Martin Fleishmann) و ستانلى بونز (Stanley Pons) عالم العلم بإعلان أنهما قد حققـــا ما فشل فى تحقيقه مئات من علماء الفيزياء النووية: الاندماج النووى المستمر. كان هذا الإعلان مذهلا لدرجة أكبر من الإعلان عن حبس جنى فى قنينة. فى مـــؤتمر صحفى عقدته جامعة يوتاه، حيث عمل بونز، وصف العالمان جهازهما: لـــم يكـــن جهازا يكلف بلايين من الدولارات، بل حوض تحليل كهربـــائى زجـــاجى، مـــاء ثقيل(*)، قطب من البالاديوم وقطب من البلاتين. كانت تكلفة الجهاز بأكمله تعـــادل حوالى مائة دولار.

ينتج عن اندماج ذرتين فى ذرة واحدة انطلاق كميات ضخمة مـــن الطاقـــة، أكبر من انشقاق الذرة (شكل ٧). إذ تنطلق من القنبلة الأيدروجينيـــة التـــى تعمـــل باندماج نواة ذرتين طاقة أكبر كثيرا من تلك التى تنطلق من انشقاق الذرة. ورغـــم أن العلماء قد تمكنوا من إنشاء معامل لتوليد الطاقة بالانشقاق قبل صناعة القنابـــل الذرية فالوضع معكوس بالنسبة للطاقة الاندماجية. فرغم مرور سنوات عديدة على أول تجربة لقنبلة أيدروجنية، فإن العلماء لم يتمكنوا من بناء مفاعل لتوليد الطاقـــة الاندماجية.

(*) يحتوى الماء الثقيل على نظير للأيدروجين isotope يختلف عن الماء العادى وهو موجود فى الطبيعة. (المترجم)



Fission and fusion.

شكل ٧

بالنسبة لعالم يزداد احتياجه للطاقة، فإن وجود مفاعل اندماجى سيؤدى إلــى قفزة رائعة للأمام. لا يحتاج الاندماج - على عكس الانقسام - إلى عناصر ثقيلــة نادرة مثل اليورانيوم، إذ إن الاندماج يمكــن حدوثــه بــين ذرات بــسيطة مثــل الأيدروجين بدمج ذراته إلى ذرة جديدة هى الهيليوم

- وهو ما يحدث أساسا فى مركز الشمس. ولما كان كل ما يصلنا من طاقة يأتينا من الشمس، فإنه من الممكن أن نقول إننا نستعمل مفاعل اندماجيا ضخمًا منذ بدء الحياة على الأرض. ووقود الاندماج موجود بكثرة لدينا: فكــل جــزىء مــاء يحتوى على ذرتى أيدروجين.

ونجاح اندماج مستمر له إمكانية حقيقية عملية تشبه السحر. سيــصبح هــذا الاندماج جنيا حقيقيا يمكنه أن يعطينا كل ما نحتاج إليه من طاقة بمجــرد الــضغط على مفتاح.

تبدأ العملية التى يمكن أن نطلق عليها اسم "الاندماج الساخن" بدفع ذرات فى درجة حرارة مرتفعة جدا وتحت ضغط مرتفع جــدا. لتفعيــل الانــدماج تحتــاج

التصميمات الحالية إلى وعاء ضخم شكل الدونت (doughnut) يـدعى التوكامـاك (Tokamac). يوجد داخل التوكاماك بلازما تحت سيطرة مجالات مغناطيسية تدفع ذراتها وأجزاءها إلى رقصات مجنونة تنتج عنها صدامات بين نوياتهـا. ويحتـاج الأمر كما قلنا إلى طاقة مرتفعة لأن نوات الذرات التى لها شحنات متشابهة تـصد بعضها البعض. إذا التحمت ذرة بأخرى، فإن الطاقة الناتجة ستحافظ على استمرار العملية وتضيف كميات ضخمة من الطاقة. عندما أذاع فليشمان وبونز سرهما فـى مارس ١٩٨٩ كان العلماء قد تمكنوا من توليد الطاقة داخل قليل مـن المفـاعلات لمدة تعادل جزءا من المليون من الثانية.

تراوح رد الفعل للإعلان بين التعظيم والتمجيد والطمع من ناحية، والخوف والتأنيب من ناحية أخرى. أعلنت الصحف، نظرا لشهرة فليشمان وبـونز كعلمـاء محترمين، بزوغ فجر عصر جديد لطاقة كثيرة ورخيـصة. بـدأ النـاس الـذين يشاهدون أخبار التلفزيون يشعرون بثقة فى عصر مقبل من الرخاء. انتبهـت ٥٠٠ شركة من الشركات الضخمة: اندماج فى قنينة؟ لقد جاء الوقت للذهاب إلى المعامل الصغيرة. بعد ساعات من انعقاد المؤتمر الصحفى، ولمدة أيام، انهالـت النـداءات على جامعة يوتاه، بعضها من شركات تعرض خدمات تكنولوجية متقدمـة مقابـل "حق التسجيل"!

أما الفيزيائيون الذين افترضوا أن الاكتشاف قد تأكد بمعرفة زملائهم، فقـد شعروا بالدهشة وشعور بالخجل. تصور! لم تكن هناك حاجة للتنظير ولا لـلآلات التكنولوجية المعقدة. لقد انتصر عليهم زوج من الكيميائيين وصـلا إلـى الهـدف وجعلا من الاندماج الساخن عملا سخيفا. ولكن عندما علموا المزيد عـن تجـارب فليشمان وبونز، بدأت شكوكهم تتزايد. كانت هذه التجارب تبدو وكأن شخصًا ما قد صنع من علب الحساء مفاعلا ذريا. كان لدى الشكاكين أسئلة عديدة، منهـا مـثلا: كان لابد لفليشمان وبونز أن يجدا الكثير من النيوترونات والبروتونات خارجة مـن الآنية. هل وجدوها بالفعل؟ هل وجدوا أيا من نتائج الانـدماج مثـل الهيليـوم أو نظائره؟

كان بعض الكيميائيين يشعرون بأن الفيزيائيين قد سرقوا الأضـــواء مـــنهم لسنين عديدة، وكان هذا يؤلمهم بعض الشيء. ولاشك أنهم شعروا ببعض الطـــرب عندما سمعوا عن فكرة إنتاج الطاقة فى إناء بسيط.

كانت الورقة التى وزعها بونز وفليشمان فى المـــؤتمر الـــصحفى ينقـــصها الكثير من التفاصيل. بعد أيام قليلة من الإعلان حاول مئات، بل آلاف من العلمـــاء حول العالم تكرار التجربة. ورغم أن بعض المعامل قد ادعت أنهـــا قـــد كـــررت التجربة، إلا أن عددا آخر قد فشل فى ذلك. ولما تكرر هذا الفشل اعتبرت التجربة غير قابلة للتكرار – وهو خطأ قاتل. للقصة على أى حال وجهان: أحـــدهما تقنـــى والآخر إنسانى.

زعم فليشمان وبونز أن التجربة قد أنتجت حرارة أكثـــر ممـــا اســـتهلكت. وتحدثا عن نيوترونات ولكن بكميات أقل بكثير من المنتظر – إذا كانت قد تولـــدت بالفعل طاقة اندماجية. ظهرت تفسيرات عن الحرارة المزعومة وعن النيوترونـــات القليلة فى أدبيات الاندماج البارد الكثيرة. هل الحلم حقيقة؟ سأصل إلـــى هـــذا فـــى النهاية. أما الآن فإن النصف الآخر من القصة سوف يرينا كيف أن فليشمان وبونز قد صدقا أنهما قد حبسا الجن فى القنينة. كانا يعلمان أن الآخرين قـــد فـــشلوا فـــى تكرار تجاربهما ، بل إن حوضهما قد فشل أحيانا فى إنتـــاج حـــرارة. وكـــان رد فعلهما على ذلك هو أن هذه خاصية للاندماج البارد وهو يرينا ما يحدث عندما يجد أناس عاديون أنفسهم فى شبكة من الأحداث الغريبة: لقد فقد فلشمان وبونز صبرهم العلمى. لقد تحولا إلى مقامرين.

الحلم يجنى

كان فليشمان هو الأول فى الحلم بوضع الاندماج فى قنينـــة. كـــان يعلـــم، بوصفه عالمًا فى الكيمياء الكهربائية، كيف أنه بتمرير تيار بسيط من الكهرباء فـــى محلول كيميائى فإنه يمكن لهذا التيار أن يتسبب فى تفاعلات تحتاج إلـــى ظـــروف

معقدة. وعلى سبيل المثال فإنك تحتاج إلى التسخين لدرجة ٤٠,٠٠٠ درجة مئوية لشق كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) إلى مكوناته من الصوديوم والكلورين. ولكن إذا أذبت الملح فى الماء ومررت تيارا كهربائيا فوق ٤ فولت، فإن الصوديوم سوف ينشق عن الكلورين بعد أن يفقد أحد إلكتروناته، أى يعطيها للكلورين.

سحر معدن البالاديوم فليشمان لسنين طويلة. عند استعمال هذا المعدن كقطب، فإنه يمكنه امتصاص أيونات الهيدروجين مثل قطعة الإسفنج. وتساءل فليشمان: هل من الممكن لو دخلت أيونات هيدروجين داخل المعدن بكميات كبيرة أن تضطر للاندماج؟ فى عام ١٩٨٤ ترك فليشمان الخدمة فى جامعة ساوث هامبتون فى إنجلترا. فى تلك السنة قام بزيارة بونز – تلميذه الذى أصبح فى وقت ما شريكا له – فى يوتاة. سبق للأثنين أن نشرا العديد من الأبحاث المشتركة فى مواضيع كيميائية عديدة أما فى هذه المرة، فقد كان الموضوع هو الاندماج. اعتقد فليشمان فى هذا الوقت أن عليهما المحاولة. وفى ليلة ما، وبينما هما يتعاطيان الويسكى فى المطبخ قال فليشمان "إن فرصة النجاح واحد فى المليون. هل نحاول؟" أجاب بونز "فلنحاول".

قام فليشمان وبونز قبل ذلك بدراسات لمراجع الموضوع واقتنع الاثنان من هذه الدراسات بأن الاندماج البارد ممكن. ولكن هل كانا يعلمان أنهما ليسا أول من حلم بذلك؟

فى عام ١٩٢٦ قام العالمان الألمانيان فريدريش بانيث (Friedrich Paneth) وكورت بيترز (Curt Peters) بنشر ورقة عن التحول الذاتى للإيدروجين إلى هيليوم فى مجلة (Die Naturwissen schaften). أصاب الإعلان عن هذا الكشف زوبعة فى هذا الوقت، ليس لأنه يعنى طاقة مجانية، بل لأنه كان يعنى توفير مصدر للهيليوم الذى يمكن استعماله كغاز مأمون فى المناطيد. كان الهيليوم فى هذا الوقت من العناصر النادرة الصعبة الإنتاج. وكانت عملية بانيث- بيترز تقتصر على امتصاص الأيدروجين على باليديوم مطحون. وجد الاثنان بعدها كميات

ضئيلة من الهيليوم، ولكنهما اضطرا لسحب إدعاءاتهما فيما بعد عندما اكتشف باحث آخر أن مصدر الهيليوم هو الزجاج الذى تجرى فيه التجربة!

فى عام ١٩٢٧ حاول عالم سويدى يدعى جون تاندبرج (John Tandberg) إجراء عملية بانيث – بيترز بالتحليل الكهربائى (electrolysis). كان مصدر أيونات الأيدروجين هو المياه. حولت عملية التحليل الكهربائى الأيدروجين إلى قطب البلاديوم حيث اعتقد تاندبرج أن البالاديوم سوف يحوله إلى هيليوم و"طاقة نافعة". زعم تاندبرج عند محاولة تسجيل اختراعه أنه بإجراء التجربة قد وجد كمية لا بأس بها من الطاقة، على أن طلب تاندبرج للتسجيل رفض لأن وصفه للتجربة كان غير دقيق.

أثار نجاح تجارب القنبلة الأيدروجينية عام ١٩٥٠ الاهتمام بالاندماج. كان الناس يبحثون عن مصدر سهل للطاقة. فى عام ١٩٥١ أعلن خوان بيرون (Juan Peron)، الدكتاتور الأرجنتينى، أن مؤسسة بحث قومية سرية يديرها عالم نازى سابق يدعى رونالد ريختر (Ronald Richter) قد نجحت فى صناعة مفاعل اندماجى. عندما اكتشف العلماء أن الزعم مزيف، اعتقل ريختر وأرسل مع ٣٠٠ من العلماء العاملين فى المشروع إلى بلادهم. كان المفاعل المزعوم يتكون من غرفة كبيرة ترسل بها شرارات يزعم أنها تتسبب فى اندماج خليط من غاز الأيدروجين والليثيوم.

اتضح من الدراسات أن هناك طريقة أخرى للاندماج البارد غير امتصاص الأيدروجين أو الديتريوم فى المعادن. فى عام ١٩٤٧ اكتشف عالم طبيعة يدعى تشارلز فرانك (Charles Frank) جزيئًا جديدًا سماه mu-meson ، واختصر الاسم إلى ميون "muon". كان للجزىء الجديد نفس شحنة الإلكترون، ولكنه يزن ٢٠٧ أضعاف – يعنى هذا أن الأيدروجين الميونى (حيث يحل الميون مكان الإلكترون، ويدور فى فلك حول بروتون واحد فى ذرة الايدوجين) يعنى هذا أن قطر ذرة

كهذه الذرة سيصبح ٢٠٧ / ١[*] قطر الذرة العادية. ويمكن افتراضا - أن تقترب مثل هذه الذرات ببعضها البعض قبل حدوث تنافر بين نواتها، وظن الفيزيائيون أن مثل هذه الذرات قد تندمج بسهولة أكثر.

في عام ١٩٥٦ لاحظ لويس ألفاريز (Louis W. Alvarez)، من جامعة بيركلي بكاليفورنيا، أن الميونز تساعد على اندماج ذرات الديتريوم. كانت الفكرة سليمة ونجحت، ولكنها لم تؤد إلى مفاعل اندماجي، فتكلفة إنتاج الميونات باهظة.

أدت أعمال فرانك وألفاريز إلى أبحاث منطقية ما زالت مستمرة حتى الآن. كان ستيفن جونز (Steven Jones)، عالم الفيزياء الذي يعمل في جامعة بريجمهم يونج (Brigham Young University) ٥٠ ميلاً جنوب جامعة يوتاه) يدرس بالفعل الاندماج البارد بمساعدة الميونات ولكنه غير مجال أبحاثه تحت تأثير زميله بول بالمر (Paul Palmer). في ١٩٨٦ بدأ جونز وبالمر تجربة إجراء تحليل كهربائي باستعمال مياه عادية أولا، ثم باستعمال محلول يحوى ١٠% من الماء الثقيل ومواد أخرى عديدة. ظن جونز أنه قد وجد نيوترونات زائدة ولكن جهاز قياس النيوترونات لم يكن دقيقا لدرجة تمكنه من قياسها. قضى جونز عاما في تحسين جهاز قياس النيوترونات وفي عام ١٩٨٨ شعر بأن في إمكانه تأكيد اكتشافه السابق لكميات زائدة من النيوترونات.

ولكن لنعد لموضوعاتنا الرئيسية.

عندما بدأ فليشمان وبونز أول تجاربهما عن الاندماج البارد عام ١٩٨٤ اتفقا على سرية العمل. كان من ضمن الأسباب بالطبع الخجل من أن يكتشف زميل لهما هذا المشروع الخيالي. علاوة على ذلك فإنه لو أجريت التجربة على أساس رسمي - خاصة إذا كانا يطلبان منحا خاصة - فإن عليهما الخضوع لإجراءات جامعية معقدة مفروضة لحماية العلماء والأشخاص الآخرين والعالم الخارجي بشكل عام من الأخطار المختلفة، ومنها الأخطار النووية.

(*) لجانبية البروتون للميونات. (المترجم)

كان اختيارهما للعمل بهذا الأسلوب سببا للوصول إلى المؤتمر الصحفى المشهور وما بعده. كان انشغالهما بالسرية – وخاصة عندما خيل إليهما أنهما أنتجا حقيقة اندماجا – سببا فى تأثير سلبى على عملهما.

انتقل العالمان بعد تجارب مبدئية فى منزل بونز إلى معمل فى بدروم مبنى الكيمياء بجامعة يوتاه. كانت أول تجاربهما الجادة تهدف إلى دراسة الإمكانيات. بدأ العالمان باستعمال خلايا تحليل كهربائى واستعملا الـ (Lithium deuteroxide) كمحلول متأين. كانت هذه المادة الكيميائية عبارة عن مركب من الليثيوم (العنصر التالى للهيليوم فعلا) والديتريوم والأكسجين. استعملا بالطبع أقطابا من البلاديوم كمهبط (cathode) لاعتقادهما بأن الاندماج سيحدث فى البالاديوم. باستعمال معادلة نرنست (Nernst) حسبا أنه عندما يتشبع البلاديوم بالديتريوم، فإن المعدن سوف يضغط بشدة على الجزىء – ضغطا يعادل ١٠٢٧ جوى – وهو ضغط أكبر بكثير مما يستعمل الآن فى مفاعلات الاندماج الساخن.

أثار هذا توقعات العالمين ورفع سقف آمالهما. وكما سيتضح فيما بعد فقد أخطأ العالمان فى تطبيق معادلة نرنست. لقد كان الضغط المتوقع من المعادلة أقل بكثير مما يتطلبه الاندماج.

كان فليشمان وبونز يعلمان أنه لو حدث اندماج فى خلاياهما الكهربائية فإن البلاديوم سوف ينتج نيوترونات. استعمل العالمان كاشفا للنيوترونات مماثلا لما يستعمل عادة لإجراءات الأمان فى المفاعلات الذرية، فقد كانا بالطبع أشد اهتماما بالحرارة من الإشعاعات. وضع العالمان خلاياهما فى كالوريمتر(*) (Calorimiter)– عبارة عن حمام ماء له درجة حرارة ثابتة – وكان فرق الحرارة بين الحمام والخلية مقياسا لكمية الحرارة التى تنتجها الخلية. باستعمال معادلة مشهورة كان بإمكانهما تحويل الحرارة إلى مقياس الكهرباء الناتجة. ونظرا لأن التجربة لم تكن رسمية، فقد دفعا من مالهما الخاص ثمن كل ما استعملا من أجهزة.

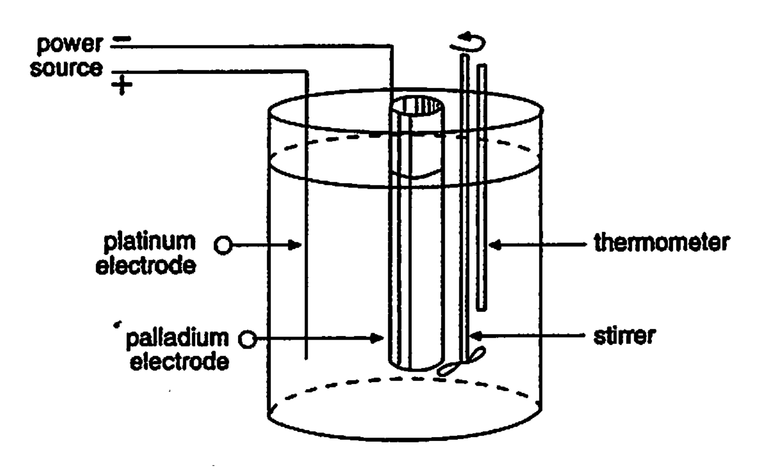
(*) جهاز لقياس الطاقة الحرارية. (المترجم)

اكتشف العالمان عند إجراء التجارب أن الجهاز كان ينـــتج أحيانـــا حـــرارة مرتفعة أكثر من أن تفسر بتلك الناتجة عن مرور التيار الكهربائى المستعمل فـــى الجهاز. وكانت الحرارة أيضا أكثر من المنتظر من أى تفاعـــل كيميـــائى. كانـــت الظاهرة قليلة الحدوث ولا تتضح إلا بعد "شحن" (charge up) أقطـــاب البلاديـــوم لأيام عديدة. بدأ العالمان يشيران إلى المهابط التى تنتج الحرارة بأنها "حية" (live) والأخرى بأنها "ميتة" (dead). كان العالمان يعلمان أنه لابد من وجود سبب لهـــذه الظاهرة.

ولكن يوما ما وقع حادث عجيب فى البدروم أثناء إجراء تجربة: انفجـــرت إحدى الخلايا محطمة للأرض ولبعض الأجهزة المجاورة. كان فليشمان فى إنجلتـــرا فى هذا الوقت وأثار الحدث العالمين. اتصل بونز بفليشمان تليفونيا مباشرة وكـــان رد فليشمان المباشر موجزا: "علينا أن لا نتحدث تليفونيا عن هذا الموضوع". هـــل زارهما الجنى؟

اشتهر الحدث بعد المؤتمر الصحفى المشئوم. استعمله أنصار الاندماج البارد كدليل على انفجار نووى، أما الشكاكون فقد استدلوا به علـــى وجـــود فـــراغ فـــى البلاديوم: كان تراكم الديتريوم فى الفراغ وفقا لمعادلة نرست قادرا علـــى تفجيـــر الكتلة عند وصول تركيز الديتريوم إلى حد معين. أعاد فليشمان وبونز التجربة بعد وضع رقائق من البلاديوم بدلا من كتلة البلاديوم. زادت إثارة العالمين وابتدأ العمل بنشاط جديد. فى هذه المرحلة بدأت تجربتهم فى قالبها الجديد: يترك الجهاز لأيـــام عديدة "لشحن" البالاديوم. ثم تبدأ قياسات لدرجة الحرارة للكشف عن توليد حـــرارة. فى مرات عديدة وجد أن الخلايا تنتج حرارة بزيادة ١٠ إلى ٢٥ فى المائة. استنتج العالمان بأنه من الممكن تصور إنتاج ٤ مرات حرارة لكل وات كهرباء اســـتعمل فى الخلية.

واستعمل العالمان هذه الأرقام يوم ٢٣ مارس فى المؤتمر الصحفى – كأنـــه هدف قد تحقق بالفعل.



The new cold-fusion cell.

شكل ٨

أظهر أحيانا كشاف النيوترونات البسيط ازديادا في عدد النيوترونات عن المستوى العادى (background level). فى حالة واحدة ارتفع العدد إلى حوالى ٥٠% فوق المستوى العادى. كان من المنطقى أن يعرف العالمان أنه لابد أن ينتج عن الاندماج نيوترونات أكثر جدا مما كانوا يجدونه.

يجد الصياد الذى يشبك بسنارته حذاء قديما إثارة ولذة. قد لا يمنحه الحذاء لذة المقاومة ولكنه ثقيل، وقد يجعله يفكر "لقد اصطدت شيئا ما". وجد فليشمان وبونز حرارة أكثر مما هو منتظر من أى مفاعل كيميائى - نظريا على الأقل لديهم عملية نووية مجهولة يصدر عنها نيوترونات قليلة - أو لا ينتج عنها نيوترونات إطلاقا. ونظرا لأن التجارب كانت تستغرق أحيانا أسابيع حتى "تشحن" أقطاب البلاديوم، استمر العالمان فى ممارسة نشاطات أخرى علمية ومهنية. عاش العالمان حياتهما وهما يحملان سرا خطيرا. كان لديهما شيء ما!

فى عام ١٩٨٨ قرر فليشمان وبونز اتخاذ خطوة أخرى: حان الوقت للتخطيط لسلسلة أخرى من التجارب التى حاولا فيها تغيير المحاليل المستعملة،

وشكل الأقطاب، والتيار... إلخ. حاولا بهذه الطريقة التخلص من عـــدم اســـتقرار نتائجهما، واكتشفا مواصفات مثلى لمفاعلهما. تحتاج هذه التغيرات إلى عدد ضـــخم من الخلايا والأجهزة، علاوة على عداد نيوترونات جديد. قرر العالمان طلب منحة من برنـــامج الطاقـــة الأساســـى (Basic Energy Program) مـــن إدارة الطاقـــة بالولايات المتحدة – دو (US Department of Energy - DOE).

لو سارت الأمور سيرها الطبيعى فى هذه المرحلة لتسلم فليـــشمان وبـــونز المنحة، ولأجريا تجاربهما ولوجدا أنه لا توجد أى مجموعة من الطرق تؤدى إلـــى تجربة مضمونة النتائج، بل وكان من الممكن لهما أن يطلبا من عالم طبيعة نوويـــة أن ينضم إليهما – طبعا صعب جدا أن تطلب أى شخص أن ينضم إليك إذا ظننـــت أنك على وشك الحصول على أعظم الاكتشافات. ولابد أن العالمين قد استهلكا وقتا طويلا فى كتابة طلبهما للمنحة دون توضيح تفاصيل خطة عملهما.

هنا ظهر العالم سيتفن إيرل جونز (Steven Earl Jones) الذى يعمـــل فـــى جامعة بريجمهم يونج المجاورة، والذى بنى حديثا جهازا جديدا لقياس النيوترونات لاستعماله فى تجاربه عن الاندماج البارد.

كان من الطبيعى أن ترسل دائرة الطاقة دو (DOE) طلب فليشمان وبـــونز للمنحة لجونز للتحكيم، فقد كان جونز معروفا بعمله فى هذا المجال وسبق لـــه أن درس منحا أخرى مماثلة. عندما قرأ جونز المشروع اندهش وارتبك: على بعد ٥٠ ميلاً من معمله يقوم كيميائيان بإجراء تجارب مماثلة لتجاربه. اتخذ جونز خطـــوة فريدة: طلب الإذن من مدير "دو" للاتصال بالعالمين. كان الهدف من هذه الزيـــارة على أغلب الظن، أن يتمكن مـــن إقناعهمـــا باســـتعمال جهـــازه الجديـــد لقيـــاس النيوترونات، وأن يشركاه معهما فى أبحاثهما.

بدأت الأمور تتسارع بشدة عندما اتصل جونز بفلشمان وبونز فـــى خريـــف ١٩٨٨. كان جونز يعد لتقديم كلمة فى اجتماع جمعية الفيزيائيين فى مايو ١٩٨٩،

وقدم لهذه المناسبة ملخصا فى بداية عام ١٩٨٨. اضطر فليشمان وبونز بعد ذلك لزيارة جونز فى معمله فى جامعة بريجمهم يونج. بعد مناقشة نتائجهم وافق العلماء الثلاثة على أن يتقدموا بأبحاثهم منفصلة إلى مجلة العلم المحترمة "ناتشر" (Nature) فى ٢٤ مارس.

من الممكن تصور أثر الاجتماع عليهم جميعا. بالطبع أقنعتهم تجاربهم بأن كل منهم يسير على الطريق الصحيح. لذلك أفرخ الاتفاق أرضا خصبة للشكوك: ماذا لو نشر الطرف الآخر قبل الطرف الأول؟ فمثلا: هل تخطى فليشمان وبونز روح الاتفاق (إذ لم يكن نصه) بإرسال ورقة عن الاندماج البارد قبل ٢٤ مارس لمجلة "كيمياء التحليل الكهربائى" (Electroanalytical Chemistry) بدون إخبار جونز؟ هنا تدخل مديرو الجامعة.

عندما اتصل بونز برئيس جامعة يوتاه بيترسون (Peterson) لإفادته بأنه وفليشمان قد اكتشفا – على ما يبدو – طريقة لإنتاج الاندماج فى درجة حرارة الغرفة العادية، انتشرت الإثارة فى صفوف الدرجات العليا للجامعة: إذا صحت إدعاءات بونز وفليشمان، فإن الثراء والشهرة سيكونان من نصيب الجامعة. ولكن صاحب هذا الأمل الخوف الشديد من السرقة، وانتشر الشك والرعب فى المكاتب الإدارية.

مبدئيا كانت إدارة جامعة يوتاه والمسئولون القانونيون يتحسبون مما سوف يصنعه ستيفن جونز فى جامعة بريجمهم يونج. فمنذ بداية الاتصال بين فليشمان وبونز من ناحية، وجونز من ناحية أخرى، بدأت الاتصالات المتوازية بين الجامعتين، ولكن كان العاملون فى جامعة يوتاه أكثر اهتماما بالعائد. لم يزعم جونز وجود حرارة زائدة من تجاربه، كل ما وجده هو ازدياد طفيف فى النيوترونات. ومع ذلك، وعلى كل حال، لم تكن إدارة جامعة بريجمهم يونج على استعداد للتخلى عن أى حقوق تكتسب.

عندما بدأ المحامون فى التقدم لتسجيل حقوق الاختراع، اجتمعت إدارات

الجامعتين لتصفية جو الخلافات والاتفاق على العمل معًا فى الإجـراءات. فـى ٦ مارس تقابل رؤساء الجامعتين بالاشتراك مع جونز وفليشمان وبونز فـى جامعـة بريجمهم يونج لمناقشة التعاون فى مجال النشر. اتفق الجميع على أن يرسـل كـل من الطرفين بحثا منفصلا لمجلة ناتشر يوم ٢٤ مارس، وأن يرسل البحثـان فـى الحافظة نفسها.

بعد ذلك بفترة وجيزة، اجتاحت جامعة يوتاه الشكوك. هل كان هذا ناتجا عن إشاعات فى الصحافة عن إمكانية الاندماج البارد؟ هل ستقلل أبحاث جونز من قيمة أبحاثهم وتسجيلها؟ فجأة قررت الجامعة عقد مؤتمر صحفى فى ٢٣ مارس، أى قبل إرسال الأوراق المتفق عليها بيوم واحد.

بلغت الأزمة الذروة. لم يبلغ أحد بخبر المؤتمر الصحفى حتى قسم الطبيعـة لجامعة يوتاه. شعر جونز الذى أبلغ بخبر المؤتمر قبل عقده بيوم واحد بخيبة أمـل كبيرة، فقد كان مقتنعا بأن اتفاق ٦ مارس يستبعد مثل هذا المؤتمر. ولكـن بـونز وفليشمان وإدارة الجامعة لم يشاركوه فى اقتناعاته، بل إنه فى إجابة علـى سـؤال لأحد الصحفيين موجه إلى أحد مديرى جامعة يوتاه بعد المؤتمر، عمـا إذا كانـت لديه معلومات عن أبحاث مماثلة تجرى فى أماكن أخرى، كانت الإجابة بالنفى!.

فى اللحظات السابقة لعقد المؤتمر الصحفى، تلقى فليشمان أخبـارا سـعيدة وأخرى تعيسة. على الجانب الأول، وافقـت "دو" علـى إعطائـه منحـة تعـادل ٣٢٢,٠٠٠ دولار، كما أن مجلة الكيمياء التحليلية الكهربائية قد وافقت على نـشر ورقتهما، مما يؤكد اكتشافهما ويصحح أمورهما مع عالم العلم. أما الأخبار السيئة، فقد كانت تتعلق بالنيوترونات، فقد كان العالمان يريدان تأكيد زيادة النيوترونات من مصدر آخر غير جونز بالطبع، لذا اتصلا بمؤسسة هارويل (Harwell)، المؤسسة البريطانية المختصة بأبحاث الذرة، لدراسة إمكانيـة تكـرار تجاربهمـا وقيـاس النيوترونات. ولكن هذه المؤسسة لم تنته من نتائجها إلا فى يونيو.

شعر فليشمان وبونز باحتياجهما إلى ١٨ شهرا لدراسة الموضوع بهـدوء.

لكن خرجت الأمور من أيديهم: لقد تضاعفت المراهنات فجأة على مقامرتهما. فإذا كانا بالفعل قد قبضا على الجنى فى القنينة، فإنهم سيعلنون عن ذلك وعلى العلماء الباحثين – خصوصا علماء الطبيعة – تأكيد اكتشافاتهم وسيصبح المجد لهم إلى الأبد.

الكابوس

بدأت الأضواء والكاميرات والحركة تشكل ما لم يتوقعه إطلاقا بونز أو فليشمان. فى ٢٣ مارس ١٩٨٣ انعقد المؤتمر الصحفى فى جامعة يوتاه. حضر المؤتمر ممثلون عن أهم الصحف والمجلات. فى هذا المجمع المميز أعلن فليشمان وبونز أنهما قد تمكنا من الحصول على اندماج مستمر فى إناء. أكد العالمان أنه من الممكن جدا تكرار التجربة، وأنه لن توجد هناك صعوبة فى تضخيمها لحجم مفاعل. أعلنت العناوين الرئيسية حول العالم بداية عصر جديد للطاقة المتوفرة الرخيصة.

تحت الأضواء وأمام الأسئلة الكثيرة، شعر فليشمان وبونز أنهما – كما وصفهم بعض المحررين – "ثنائى الحرارة الديناميكية". أصبحت لهما شهرة عالمية فى ذلك اليوم.

امتدت الاحتفالات إلى المساء وإلى اليوم التالى، بل وإلى أسابيع بعد ذلك. حاول العلماء فى جميع أنحاء العالم اكتشاف المزيد عن التجربة. جاءت طلبات المعلومات لجامعة يوتاه بالبريد والبريد الالكترونى والهاتف: ما هى مقاييس الخلية؟ ما هى شدة التيار وجهده؟ ما نوع البلاديوم المستعمل؟ حصل المحظوظون على نسخة من الورقة المتوقع نشرها فى مجلة التحليل الكهربائى الكيميائى. أرسلت نسخ كاملة من هذه الورقة مليئة بالأخطاء.

تجاهل المؤتمر الأسلوب العلمى الطبيعى. كانت محاولات تكرار التجربة

مبنية عادة على أوصاف غير كاملة أو مخطئة عن التجربة. لم يكن للعلماء مفر من أن يملأوا فراغات معلوماتهم عن التجربة "بتخمينات" عما فعله فليشمان وبونز. وهكذا أسيء استخدام المنهج العلمي: فإذا فشلت التجربة، فإن لدى فليشمان وبونز ومؤيديهم حجة أن التجربة التى أجريت لم تكن سليمة.

عندما أعلنت معامل مهمة فشلها فى تكرار التجربة، تضايق فليشمان وبونز، ولكن ثنائى الديناميكية الحرارية لا يحق لهما لوم أحد سوى نفسيهما. توضح محاولات فرقة MIT بعض هذه الصعوبات. فقد قامت الفرقة بقيادة الفيزيائى ستانلى لوكهارت (Stanley Lockhardt) بمحاولة لتكرار التجربة فى محاولة لرد الاتهام باستعمال خامات أو أساليب مختلفة، اضطروا لإرسال فريق شبكة فيديو لجامعة يوتاه لاكتشاف عدد الخلايا التى استعملها بونز وفليشمان، بما بها من أسلاك... إلخ بل كان عليهم الحصول على رسم تخطيطى لخلية نموذجية من جريدة "الفاينانشل تايمز" (Financial Times) بلندن.

حاول فريق الـ MIT لمدة أسبوع بعد تركيب جهازهم، ولكنهم لم يحصلوا على أى من النتائج التى زعمها بونز وفليشمان. أبلغت الصحافة "لا يوجد اندماج" (No fusion).

كانت هذه مجرد بداية الكابوس لفليشمان وبونز، ولكن ولفترة وجيزة، استمر جو الحلم الجميل. فى ١٠ أبريل نشرت جريدة "وول ستريت جورنال" (Wall Street Journal) عنوان "الاندماج البارد أمكن تكراره". وفى مؤتمر صحفى فى دالاس، زعم فريق من علماء تكساس زيادة قدرها ٩٠% فى الحرارة الناتجة عن إحدى خلاياهم. بعث هذا الخبر السرور والإثارة فى بونز وفليشمان. زاد من هذا الانتعاش أن فرقة أخرى فى جورجيا تك (Georgia Tech) أعلنت انبعاث النيوترونات من خلايا الاندماج عندهم. جاءت مزيد من التأكيدات فى الأيام الأربعة التالية من معامل أخرى فى أمريكا الشمالية، بل وفى الهند وروسيا. فى ١٥ أبريل أعلن فان إيدن (Van Eden) و وى ليو (Wei Liu)، الباحثان فى جامعة واشنطن

بسيائل، أنهما وجدا كميات من الترتيوم (Tritium) (وهو إحدى النتـائج المحتملـة للاندماج) كناتج لخليتهم. وعقد الباحثان أيضا مؤتمرا صحفيا. أصبح العلم – كمـا وصفه أحد الكتاب – يدار بالمؤتمرات الصحفية!.

نجحت شكليا مقامرة فليشمان وبونز وتطايرت شكوكهما. إن الاندماج البارد حقيقة!

ولكن الكابوس عاد في الحال. في ١٥ أبريل سحبت جورجيا تك ادعاءهـا بوجود نيوترونات. كان ادعاؤها فيما يبدو متأثرا بالحرارة. بعد تسعة أيام أعلنـت مجموعة تكساس أيضا سحب ادعائها. لم يكن مقياس الحرارة عندهم موصلا جيدا بالأرض، ولهذا فقد ارتفعت درجة حرارته من التيار.

بدأت أعداد المعامل التى تبلغ عن نتائج سلبية تزداد بالنسبة لتلك التى تبلـغ عن نتائج إيجابية. قلل فليشمان وبونز من أحاديثهما للصحفيين المؤمنين بالانـدماج البارد. فى ١٨ مايو نشرت مجلة ناتشر مقالة مجرحـة بقلـم ريتـشارد بتراسـو (Richard D. Petrasso) من M.I.T. حطم فيها ادعاءات فليـشمان وبـونز عـن ظهور النيوترونات. وفى ٢٥ مايو قرر الباحثان أيدن وليو السابق ذكرهما، أنهمـا قد ارتكبا أخطاء فى تجربتهما الايجابية المزعومة. فلم يكن ما وجدوه ترتيوم بـل كان جزيئا آخر موجودا بكثرة فى الطبيعة.

رغم بعض التقارير البسيطة التى استمرت فى الزعم بوجود أشعة وحرارة، إلا أن المعامل الكبيرة المهمة بدأت تصدر حكم الإعدام علـى الانـدماج البـارد. أعلنت المعامل البريطانية فى هارويل بعد الانتهاء من تجارب مركـزة ، كلفتهـا مليون دولار، على الاندماج البارد (تحت توجيهات فليشمان الأولية) أنه لا يوجـد اندماج. أعلن أيضا فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا فى أوك ريـدج (California Institute of Technology in Oak Ridge) غياب الاندماج. أنشأ الرئيس بـوش (الأب) مجموعة من إدارة الطاقة زارت خلال الصيف المؤسسات المختلفة التـى

تدرس الموضوع، وأعلنت هذه المجموعة أيضا فى الخريف غياب أى دليل على ما زعمه فليشمان وبونز.

فى ٧ أغسطس عندما تبنت جامعة يوتاه أول مؤتمر سنوى لمعهد الاندماج البارد، اندهش العالمان لوجودهما وسط مائتين من "المؤمنين" (كما أطلق عليهم فى ذلك الوقت). منذ هذه اللحظة بدأ عدد "المؤمنين" فى الاضمحلال. بدأ الحلم فى الموت وفى مكان ما (غير القنينة)، ظهر جنى الاندماج فى ضحكة عميقة.

فى ٢٣ أكتوبر اختفى بونز وأعلن عن بيع منزله وفى أول يناير ١٩٩١ أعلنت جامعة يوتاه استقالته. استقال أيضا بترسون، مدير الجامعة. فى الصيف التالى، فى ٣٠ يونيو، أعلن إغلاق المعهد القومى للاندماج البارد (National Cold Fusion Institute) نهائيا.

قامر بونز وفليشمان كأفراد وفقدا الرهان. لم يفقدا الرهان لرغبتهما فى جائزة نوبل أو الثراء العظيم مما قد يفسر رغبتهما فى المقامرة، ولكنهما خسرا لأنهما ارتكبا أخطاء جسيمة - أخطاء بخصوص النيوترونات وأخطاء بخصوص ازدياد الحرارة.

نعم، ليست لدينا نيوترونات

جاءت أهم الأدلة ضد الاندماج البارد من فليشمان وبونز فى المؤتمر الصحفى، فقد زعما خروج نيوترونات، إلى جانب الانبعاث الحرارى، فى عملية الاندماج وزعما أن هذه النيوترونات تنتج عن امتصاص البالاديوم حتى الشبع لأيونات الديتريوم. بل إنه كان المتوقع من علماء الذرة، كالذين حضروا المؤتمر الصحفى والذين سمعوا عن كمية الحرارة الناتجة، أن يقدروا أن عدد النيوترونات الناتجة مع تلك الحرارة سوف تمثل خطرا شديدا على الصحة. فقد كان المنتظر أن يتعرض العالمان الباحثان إلى حمام من بضعة آلاف البلايين من النيوترونات فى الثانية.

كان النقد الآخر الذى وجهه الفيزيائيون إلـــى العـــالمين يتعلـــق بقياســـهما النيوترونات بجهازهما الفج. أثبتت التجارب التى أجريت على الجهاز فى جورجيا تك، أنه حساس جدا للحرارة، وعند اقترابه من مصدر ساخن، فإنه يسجل عددا من النيوترونات.

خلال المناقشات حول النيوترونات، بدأت تظهــر أن الأدلـــة عـــن وجـــود نيوترونات تتهدم أمام أعين الحاضرين. أصر فليشمان وبونز على نظريتهما، بـــأن عمليتهما النووية كانت خالية من النيوترونات (aneutronic) رغم إنتاجها للحرارة. وعلى كل حال، فلم تكن للنيوترونات فى نظرهما أهمية.

تسخين الموضوع

فى المؤتمر الصحفى زعم فليشمان "إنتاج ٤ وات من الحرارة عن كل وات يستهلك". بعد ذلك رفع فليشمان حرارة الموضوع بأنه زعم فى ٨ مايو أن بعـــض تجاربه أنتجت خمسين ضعف ما تستهلكه من كهرباء. قد يكون السبب فى هذا مـــا أنتجه موضوع النيوترونات من إحراج. ولكن سرعان ما سقط موضوع الحـــرارة هذا تحت ضغط هجمات مماثلة لما حدث فى موضوع النيوترونات.

عندما تحدث فليشمان فى هارويل بعد خمسة أيام مـــن المـــؤتمر الـــصحفى المشئوم، سأله عالم من الحاضرين عما إذا كان بونز قد أجرى تجـــارب حاكمـــة (control). هل أجريا تجربة مماثلة باستعمال ماء عادى بدلا من ماء ثقيـــل فـــى خلاياهم؟ أجاب فليشمان "أنا غير مستعد للإجابة". لماذا أجاب بهـــذه الطريقـــة؟ إن مثل هذا التصرف فى اجتماع علمى يعادل قول طفل صغير "مش حـــاقول لـــك". ثارت بعض التعليقات حول هذا السؤال. هل أجريا تجارب حاكمة أم لا؟ قد يكـــون فليشمان قد توقع فى اجتماع هارويل أن الحاضرين سيظنون أن الموضوع يتعلـــق بتسجيل اختراع يتعلق بهذه التجربة الحاكمة. عندما سأل بعض الناس بـــونز عـــن

الموضوع، أجاب بأن إجراء تجربة بماء عادى لن "تكون بالضرورة تجربة حاكمة جيدة".

لو أن فليشمان وبونز اجريا التجربة باستعمال ماء عادى ووجدا نتائج مماثلة لما حدث مع الماء الثقيل، لألقت التجربة ظلالا من الشك على تجربتهما.

لن نعرف أبدا السبب فى ارتفاع درجة حرارة بعض خلايا فليشمان وبونز، ولكن ارتفاع درجة الحرارة قد لوحظ بالفعل (بل وفس) فى بعض الخلايا الأخرى.

لعب ناثان لويس (Nathan Lewis)، عالم الكيمياء الكهربائية فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، دورا فى دق مسامير فى تابوت الاندماج البارد. قدم ملاحظات عديدة، أهمها أن المحاليل المماثلة لتلك التى استعملها فليشمان وبونز، لا تسجل درجة الحرارة الحقيقية إلا إذا رجت رجا عنيفا.

بقى المؤمنون متمسكون بإمكانية الاندماج البارد رغم الجو العام المعارض. ولكن المعترضين لهم كل الحق فى الاعتراض، بل والغضب. فعلى مدى ما يقرب من عام، انقلب العلم رأسا على عقب. ففى الأوضاع السليمة كان على العالم أن:

١- يبتدع فكرة.

٢- يخطط لمجموعة من التجارب لاختبار الفكرة.

٣ - ينشر النتائج إذا كان بها شيء جديد.

٤ - ينتظر نتائج الآخرين.

ولكن فليشمان وبونز تسببا فى إنتاج هياج وصل إلى أن أصبح "لعبة ظنون". فهما لم يكملا الخطوة الثانية، وتجاهلا الخطوة الثالثة. بل أن التسارع الذى صحب هذا الادعاء الخطر أدى إلى تحول وسائل الإعلام والرسائل الالكترونية إلى ما يشبه مجلات تعليمية دورية وهو دور لا يناسب هذه الوسائل إطلاقا. وقد أدى غياب المرحلة الثالثة إلى منع حدوث المرحلة الرابعة إطلاقا.

توضح مهزلة الاندماج البارد الخلط بين التجربة والنظرية في الأحوال الاستثنائية. عندما ووجه فليشمان وبونز بغياب النيوترونات، كانت إجابتهما أن العملية "عديمة النيوترونات" (aneutronic) وهو تعبير يبدو شديد "العلمية" ولكنه لا يعنى إلا أن العملية لا تنتج نيوترونات! يقول جون هويزنجا (John Huizinga)، فيزيائى ورئيس قسم الطاقة فى معهد مساشوستس للتكنولوجيا (MIT)، إن هذه الادعاءات تذكرنا بقوانين لانجموير عن العلم السيىء، خصوصا بند ٤ و ٥:

٤ – يقترح نظريات مخالفة للخبرة.

٥ – يقابل النقد بحجج فورية تظهر فى التو واللحظة.

لم يوجد نقص فى المنظرين المؤمنين الذين سوف يفسرون الفشل فى تكرار تجارب بونز وفليشمان، وفى نفس الوقت، فقد حاول المنظرون الشكاكون تفسير ظهور الحرارة.

ومع ذلك، فلا بد من الاعتراف بأنه لا يمكن لأحد أن يتأكد من أنه لم يحدث شيء غريب فى الخلايا على الأقل. ويتمسك المؤمنون، وعلى رأسهم فليشمان وبونز، بالاحتمال المتضائل بأن الاندماج تم بالفعل خلال التحليل الكهربائى.

حاشية

تنبأت قوانين لانجموير عن العلم السيىء بالموت التدريجى للاهتمام العام بالاندماج البارد. ولكن الاندماج البارد نفسه لم يمت بعد. فى بدء عام ١٩٩٠ اهتم إيجى تويوتا (Eiji Toyota)، رئيس شركة تويوتا، به. أظهر اهتماما بأفكار الاندماج البارد وقرر المحاولة بنفسه. فأسس معملا للطاقة الإنتاجية الباردة لفليشمان وبونز بجوار مدينة نيس الفرنسية.

يشير آخر تقرير عن الموضوع أن فليشمان وبونز يجرون نموذجا جديدا لتجربتهما. ومهما كان فكرنا عن العلم، فكيف لنا أن لا نتمنى لهما حظا جيدا؟.

قراءات أخرى

جن في قنينة

Eugene F. Mallove. Fire from Ice: Searching for the Truth Behind the Cold Fusion Furore. New York: John Wiley & Sons, 1991.

The best exploration of cold fusion from the believer's side.

John R. Huizinga. Cold Fusion: The Scientific Fiasco of the Century. Rochester, N.Y.: University of Rochester Press, 1992.

The best account of behind-the-schenes details of the cold fusion story by a key participant.

Gary Taubes. Bad Science: The Short Life and Weird Times of Cold Fusion. New York: Random House, 1993.

A standard reference for the bad science behind cold fusion.

الفصل السادس

ثقب في الكرة الحيوية "٢"

في سبتمبر ١٩٩١ دخل ثمانية أشخاص في "بيئـــة" تـسمى بيوســفير "٢" ("Biosphere "2) أي الكرة الحيوية "٢" للبقاء فيها لمدة سنتين، بزعم أنها ستصبح نقطة مهمة في تاريخ العلم. كان مكان التجربة هي صحراء أريزونا، بخلفية تتكون من جبال كتالينا (Catalina Mountains). كانت بيوسفير "٢" تبدو في هذه الخلفية غريبة عن كوكب الأرض، وكأنها مقر لبعض سكان كوكب المريخ الذين جـــاءوا للأستقرار على الأرض! أو كأنها مقر لبعض سكان الأرض على كوكب المريخ!

بدأت قصة بيوسفير "٢" بالنسبة لأغلب الناس قبل افتتاحها الرســـمي بعـــدة شهور، وذلك عندما بدأت أجهزة الإعلام في الحديث عن ثمانية "فضائيين حيويين" (Bionauts) عندهم النية في الدخول في عالم جديد دون الخـــروج مـــن كوكـــب الأرض. أظهرت شاشات التلفزيون وصور الجرائد مبنى مـــستقبليا مـــن الـــصلب والزجاج. في داخل هذه القباب والقاعات الزجاجية وجدت غابة ممطرة، محـــيط، صحراء ومراعٍ: خمس كور حيوية، كأنها كرة أرضية مصغرة، بكل مكوناتها عدا البيئات القطبية، كلها موجودة تحت قبب من زجاج.

ظهر "الفضائيون الحيويون" في صور عديدة مبتسمين ومليئين بالحماس في ستراتهم الحمراء المستقبلية. كان المنظر يذكرنا بفيلم مقابلات حميمة (Close encounter)، حيث أعد بعض سكان الأرض الذين اختارهم الغرباء أنفسهم للركوب في مركبة فضاء ضخمة للسفر إلى المجهول.



Jubilant Biospherans about to be sealed in.
(AP/Wide World Photos. Used with permission.)

شكل ٩

عددت رسائل الإعلام مؤهلات الفضائيين الحيويين وذكرت أسماء بعض العلماء المخططين للمشروع ومنهم كارل[1] هودجز (Carl Hodges) من معهد أبحاث البيئة (Environmental Research Laboratory) فى جامعة أريزونا. قال هودجز، وهو المعد المسئول عن الأعمال الزراعية فى بيوسفير، قال لمندوب مجلة تايم "إن هذا ليس تمرينًا أكاديميًا للحصول على الدكتوراه فى فلسفة العلوم .Ph.D". كانت هذه العبارة تحمل إنذارا بأن المشروع ليس له أية أهداف أكاديمية. ولكن ماذا كانت أهدافه إذن؟

كانت أهداف بيوسفير "٢" تتغير مع كل قصة تقدمها أجهزة الإعلام. كان بعض رجال البيوسفير "٢" يرون أن هذا البناء الضخم قد يسهل أجراء بعض التجارب البيئية. كان فى رأيهم "معملا حيا". أوضح مارك نيلسون (Mark Nelson) مدير المشروع، الهدف بشىء من التفصيل: كان بيوسفير "٢" "سيكلوترون" لعلوم الأحياء، وأنهم سوف يمارسون فيه علما جديدا يدعى "الكرات

الحية" (Biospherics)، بل إن المدير العلمي للمشروع، تـوني بـورجس (Tony Burgess)، أطلق على بيوسفير "٢" اسم كاتدرائية جايا (Gaia)، أي المكان الـذى يمكن فيه عبادة الآلهة "جايا"، وهو الاسم الذى أطلقه عالم الأحياء، لين مـاجوليس (Lynn Margulis) على الأرض باعتبارها كائنا حيا.

كانت هناك أهداف أخرى أكثر معقولية. فالإغلاق التـام (sealing) علـى البيوسفيرين كان فى حد ذاته تجربة لدراسة تكنولوجية إنشاء مكان مغلق للحياة فى بيئة تكفل كل أسباب المعيشة – كما قالت مجلة الإكونومست (The Economist). واتخذت "النيو ريبابليك" (The New Republic) خطا عمليا جديـدا. فقـد حـددت هدف المشروع بأنه "إنشاء تكنولوجيا تلزم لاحتلال الكواكب الأخرى".

لم يكن بالطبع من الصعب قبول كل هذه الأهداف. ولكن المعقولية صـعبت عندما زعم البعض أن لبيوسفير "٢" رسالة أخرى. فقد كان المشروع ملكا لـشركة تدعى (Space Biosphere Ventures – SBV) وقد زعـم أحـد المحـررين أن الشركة ترغب فى أن تبيع تكنولوجيتها لناسا NASA ولوكالة الفضاء الأوروبيـة. كانت شركة SBV هى التى أطلقت اسم بيوسفير "٢" على المـشروع باعتبـار أن الكوكب الذى نعيش عليه هو بيوسفير"١".

ثم ظهر هدف آخر أثناء حملة الدعاية التى سبقت الدخول إلى البيوسفير"٢". أنشئت SBV مؤسسة سياحية ضخمة بجوار البيوسفير وخططت لإنشاء حديقة ملاهٍ واسعة تحتل ٢٥٠٠ إيكر(*).

فى رأى العديد من المحررين المستقلين، أن بيوسفير "٢" كانت فى حد ذاتها مدينة ملاهٍ. أثار الجو الخيالى محررين، جين مـارى لاسـكاس (Jeane Marie Laskas) وبيتر مانزل (Peter Manzel) فى الصيف السابق لافتتـاح المـشروع. وفى أغسطس ١٩٩١، فى قصة نشرت فى مجلة لايف، تساءل المحـرران عـن

(*) الإيكر = ٤٠٤٧ مترًا مربعًا. (المترجم)

الهدف من المشروع. كانت إجابات الإدارة والعاملين بالمشروع على أسئلتهم ملتوية: "لا توجد إجابات على الأسئلة. إذا سألت القادة بما يهدفون إلى إثباته، حصلت على أجوبة مرتبكة. فقد يحدثونك عن مقتل كندى أو تحديد النسل". كان جو الخيال العلمى المحيط بالمشروع يثير أيضا لاسكاس ومانزل. يتحدث الناس هنا عن قضاء مدة المعاش على كوكب المريخ. عند سؤالهم وماذا عن العلم الجديد " الكرات الحية" (Biospherics)؟ وهو السؤال الذى وجهوه إلى أرثر جالستون (Arthur W. Galstone)، أستاذ علم النبات فى جامعة ييل Yale، أجابهم " قمامة (Garbage) !". أثار جالستون نقدا أساسيا للمشروع "إنهم لا يوجهون سؤالا علميا، بل إنهم يقولون دعنا نبنى هذا الشيء لنرى ماذا سيحدث. هذا – إلى حد ما – سؤال، ولكنه ليس علما".

كانت الفكرة الأساسية المسيطرة على أجهزة الإعلام بالنسبة لقصة البيوسفير هى العزل التام عن الكوكب الأم. وكأن البيوسفوريين ينوون الذهاب إلى كوكب المريخ.

استقر البيوسفيريون فى بيئتهم بآمال مرتفعة وروح معنوية عالية نتيجة للدعاية الواسعة للمشروع. كانت قصة لايف مجرد موجة سيئة وسط أنباء أخرى سعيدة متفائلة. قالت مجلة ديسكفرى (Discovery) إن بيوسفير "٢" كانت أكثر مشروع علمى مثير فى الولايات المتحدة منذ مشروع كندى للصعود إلى القمر. نشرت نيويورك تايمز وبوسطون جلوب ومجلات أخرى مهمة عديدا من القصص المشجعة. بالنسبة لشبكة الأنباء، فإن نسخ الفيديو كانت ممتازة: ثمانية أشخاص – أغلبهم بيوسفيريون بأزياء حمراء، وصغار السن، كانوا فى طريقهم فى رحلة إلى المجهول معزولين تماما عن باقى العالم لمدة سنتين.

ماذا كان إذن الهدف من بيوسفير "٢"؟ إن كل ارتباك حول الهدف يؤدى بدوره إلى ارتباك آخر.

كانت شركة SBV نتيجة عمل لمدة ٢٥ عاما قامت به مجموعة من

الشخصيات ذات الخيال الخصب. ولكن قبل الدخول إلى الجانب الإنسانى فى قصة بيوسفير "٢"، سأعد المسرح العلمى والتقنى لكارثة فى الصحراء.

علم أم تقنية؟

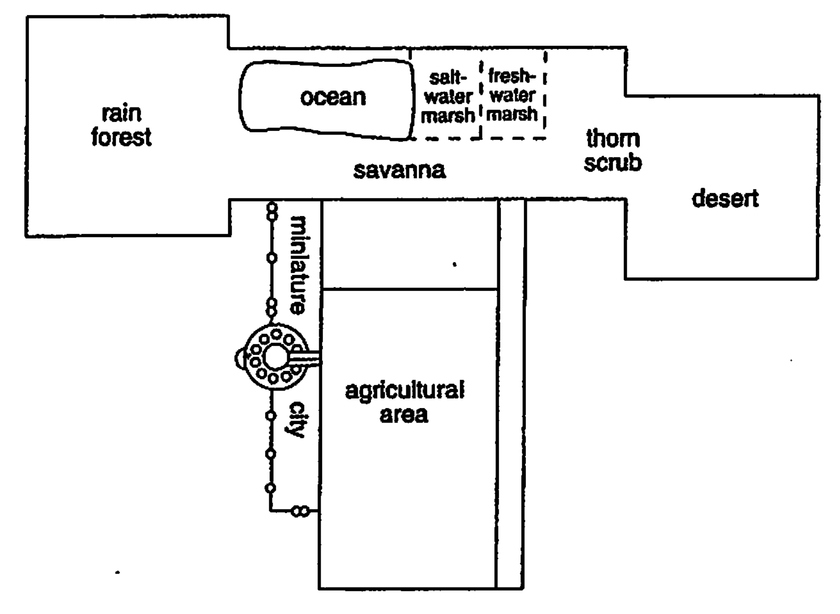
إذا كان هناك محتوى علمى لبيوسفير "٢"، فإنه كان يتجسد فى سؤال مجلة الإيكونوميست "هل يستطيع الإنسان أن يبنى ويعيش فى بيوسفير تعطيه كل احتياجات الحياة؟" ولكن هذا السؤال كما قال عالم النبات جالستون لا يمثل علماء، بل هو مجرد اختبار لفرض يمثله السؤال السابق ذكره بعد إزالة كلمة "هل". ولكن هذا الفرض لا يمثل علما لأنه ليس له محتوى عام. فإذا نجح مشروع بيوسفير "٢" فماذا تكسب معلوماتنا منه؟ فى الحقيقة فإن تجربة بيوسفير "١" العظيمة قد أجابت على السؤال بنعم.

ولكن كمشروع تقنى، فإن مبنى الصلب والزجاج فى صحراء أريزونا (إذا كانت الإجابة على السؤال بـ "نعم") قد يساوى الكثير. كانت شركة SBV تتوقع النجاح لمشروعها الذى تكلف ٦٠ مليون دولار: هل من الممكن عزل عينة من كائنات الأرض الحية مع أناس مزودين بأشعة الشمس ثم نتوقع أن يعيش هذا النظام البيئى (Ecosystem) لسنين عديدة؟.

كما سنوضح فيما بعد، كانت الشركة تعلم نتائج بعض التجارب السابقة، ولكنها أساءت تفسيرها. كما خلطت SBV بين العلم والتكنولوجيا. لم يكن بيوسفير "٢" مشروعا علميا، بل كان مقامرة تكنولوجية ضخمة فشلت تماما لأنها تجاهلت الكثير من العلم خصوصا علم الأحياء وعلوم البيئة.

رغم عيوبها العلمية، فإن بيوسفير "٢" كانت مليئة بالأشياء المهمة فى داخلها. كان المشروع يقع على ٢٥٠٠ إيكر على بعد ٣٥ ميلاً شمال تاكسون (Tucson). استغرق تخطيط وبناء المبنى (على شكل T) ٦ سنوات: تنقسم أجزاء

المبنى الثلاثة إلى سبع مناطق - يكون خمس من هذه المناطق الجزء الأفقى من ال T: غابة ممطرة، منطقة سافانا استوائية، صحراء، محيط ومستنقع. ويتكون الجزء الرأسى من الـ T من منطقتين للبشر - منطقة المدينة ومنطقة المزرعة وهى تتكون من حدائق يزرع فيها البيوسفيريون أغلب أكلهم، ومن منازل يقطنها سكان البيوسفير وبها المركز العصبى للمشروع وهى مدينة تدعى ميكروبوليس (Micropolis).



Layout of Biosphere 2.

شكل ١٠

ينتاب المرء ـ وهو يسمع عن هذه المناطق ـ شعور بأن العاملين فى SBV كانوا يحلمون ولا يفكرون موضوعيا. فالمشروع بأكمله يشابه الجسم البشرى: له "رئة" عبارة عن حجرة دائرية كبيرة يضغط فيها الهواء، وله "كلى" حيث تنظف المياه بإمرارها بطحالب، وله "مركز عصبى" حيث تعمل حاسوبات

وأجهزة أخرى لمراقبة الأحوال، بل وله "نخاع شوكي" يتكون من مجموعة من الأسلاك تحمل إشارات من طرف بيوسفير "٢" إلى الطرف الآخر.

كان المخططون لأجزاء بيوسفير "٢" جميعهم متخصصين. خطط للصحراء تونى بورجس (Tony Burgess)، عالم النبات، على نمط " صحراوات الضباب " فى باجا بكاليفورنيا (Baja, California). ورغم أن صحراوات الضباب تحتل بعض المناطق الرطبة فى شواطىء العالم، إلا أنها لا تمثل ما يتصوره أغلب الناس عن الصحراوات، فالصحراوات دائما جافة. وهو ما لا يمكن أن يتصور أحد

إمكانية وجوده فى بيوسفير "٢" لارتفاع درجة الرطوبة. وقد احتوت صحراوات الضباب فى بيوسفير "٢" مع ذلك أنواعا عديدة من نباتات الصبار وغيرها من النباتات الصحراوية المستوردة من باجا مع بعض السلاحف والزواحف الصحراوية. استوردت بعض النباتات الشوكية من مدغشقر والمكسيك لإنشاء السافانا التى خطط لها بيتر وارشال (Peter Warshal)، عالم الأجناس. احتوت السافانا على نباتات من إفريقيا وجنوب أمريكا وأستراليا، منها ٤٥ نوعا من الحشائش. كان معها أيضا بعض أنواع الحيوانات، منها الضفادع والسحالى وبعض السلاحف التى هربت من الصحراء.

مررت قناة مياه خلال السافانا إلى منطقة المستنقعات التى أنشأها والتر أدى (Walter Adey) العالم بمتحف سميثسونيان فى واشنطن العاصمة. استورد أدى أعدادا كبيرة من النباتات والحيوانات من فلوريدا (Florida Everglades) بما فيها الضفادع والسمك. كان أدى يتشوق إلى إنشاء مستنقع، ووافق أيضا على إنشاء محيط صغير. كان مستنقعه يصب فى المحيط وكان يود لو أن المحيط كان أكبر مساحة لأنه كان يخشى أن الحجم المقترح لن ينتج كمية كافية من الأكسجين، ولكن SBV امتنعت لكبر التكلفة (١٠ مليون دولار). كان للمحيط رصيفه المرجانى (coral reef) يعيش عليه - عند إنشائه على الأقل - حوالى ألف نوع من النباتات والحيوانات.

أنشأ الغابة الممطرة غيليان بـرانس (Ghillean Prance)، مـدير حـدائق نباتات كيو الملكية (Royal Botanic Gardens, Kew) إلى جانب المحـيط. كـان يتمنى لو أنها كانت كبيرة لدرجة تسمح لها بالحياة المستمرة. كانت الغابة المنـشأة على تل صغير من الصخور الصناعية تبدو تعيسة بعض الشيء كحديقة فـي أول الربيع: سوف يستغرق وصول الأشجار إلى أى حجم معقول سنوات عديدة. كانـت تعيش بين الأشجار وطاويط، كما كانت تطير على الأغصان، وتغرد طيور طنانـة (humming birds) بحثا عن الزهور المحملة بحبوب اللقـاح. وضـعت أيـضا مجموعة من الحشرات القارضة لتساعد على التهام الأحياء الميتة. كانت ترفـرف فوق التل سحابة صغيرة، ولم تكن هذه السحابة بفعل عملية بيئية مدهشة، بل كانت بفعل آلة ترش رذاذا من قاع بيوسفير لتحتفظ برطوبة الصحراء الممطرة.

اضطر العاملون فى SBV ومستشاروهم إلى بعـض التنـازلات المخيبـة للآمال. لم يتمكنوا مثلا من إنشاء كل البيئات اللازمـة لأنـواع الحيوانـات التـى خططوا لوضعها فى بيوسفير "٢". اضطر فريق المستنقعات مثلا إلى الاستغناء عن التماسيح وطيور الماء التى تعيش دائما فى المستنقعات الخضراء، فلم يكـن حجـم المستنقعات يسمح بذلك. كما أن هذه التماسيح قد تـصل إلـى المدينـة الـصغيرة (micropolis) بحثا عن الغذاء.

كان المفروض أن يزرع البيوسفيريون أكلهم على نصف إيكر من الأرض. وكانوا سيستعملون لتحقيق ذلك الفضلات العضوية ويزرعون عليها الذرة، وفـول الصويا، ومحاصيل أخرى. وكان المفروض أن يقضى كل بيوسفيرى أربع ساعات عمل يوميا فى الحديقة. كان العمل يتطلب إلى جانب الزراعة، جمع بيض الدجاج، وحلب الماعز، وكانت هناك أيضا مزارع الأرز حيث تعيش فى مياههـا أسـماك البلطى الإفريقية التى تعيش بدورها على الطحالـب المائيـة وتـسمد بفـضلاتها الأرض، وبذا تساعد الأرز على النمو. ووضعت فى المستعمرة أيـضا العناكـب والدبابير وفرس النبى لمقاومة الحشرات الضارة بالمحصول.إذا أنتجـت غابـات المطر الموز أو البابايا، سيحصل البوسفيرويون أيضا على بعض الفاكهة الطازجة.

كان لكل بيوسفيريين شقة صغيرة مساحتها ٣٦٠ قدمًا مربعًا (٤٠ مترًا مربعًا تقريبا)، ولكنهم كانوا يقتسمون غرف الأكل والمعيشة. وفى مركز المدينة، كان البيوسفيريون يتصلون بالعالم الخارجى تليفونيا و بالفاكس وباتصال تلفزيونى. كانت الحاسوبات أيضا متصلة بالعالم الخارجى وبملايين من النقط الحساسة فى المواسير والطلمبات والصمامات وأجهزة المراقبة. كانت هناك عملية تدوير (recycle) مستمرة للهواء فى المبنى وكان الهواء يراقب دائما لنسب الأكسجين والنيتروجين وثانى أكسيد الكربون. رغم السماح بإدخال الكهرباء من الخارج، فإن مصدرا شمسيا للكهرباء يعادل ٤، ٥ ميجا وات كان فيما يبدو كافيا للمبنى بأكمله.

كما كانت SBV تعلم، وكما يمكن أن يخبرك أى مهندس واجه مشكلة العزل، فإن العزل التام شبه مستحيل إذ ستبقى دائما تسربات بسيطة. كان على المقاول الإقلال من هذه التسربات باستعمال صلب خاص يلتصق بألواح الزجاج والبلاستيك. كانت SBV تهدف إلى أن يقل التسرب عن ١% من هواء المبنى فى السنة ولكن هذا الهدف المتواضع لم يمكن تحقيقه، فقد كان يكفى ثقب قطره عشر بوصة لكى يتسبب فى تسرب ١% أما المتاعب الأساسية فستكون من الثقوب الصغيرة جدا التى سيصعب اكتشافها والتى ستوجد بأعداد كبيرة تتسبب فى تسربات كثيرة. لم يكن لـ SBV إلا أن تأمل.

التسربات المفاجئة

بدأت متاعب البيوسفيريون بعد أسابيع قليلة بحادث بسيط، فقد أصيبت جين بوينتر (Jane Poynter)، إحدى البيوسفيريين ببتر لجزء من أحد أصابعها. ونظرا لاحتياجها إلى رعاية طبية فقد سمح لها بالمغادرة من خلال الحاجز الهوائى (air lock) للبيوسفير. عادت جين بعد يومين بأصبعها ملفوفا بالشاش. لم يكن هذا ليستدعى أى تعليق من الصحافة لو علمت به فى وقته. لقد كسرت بالفعل حاجز التسرب ولكن إذا أخذنا بالاعتبار خطورة الحادث فمن كان سيلومها. ولكن جين

بوينتر أحضرت معها عند عودتها حقيبة قماشية (duffle bag) إلى بيوسفير "٢". انتشرت الإشاعات حول الحادث تزعم أن جين بوينتر قد أحضرت معها أغذية طازجة وطقما جديدا من اللحامات العازلة. وكان الفرض – وفقا للإشاعات نفسها – أن الغرض من إحضار هذه اللحامات هو إثبات أن بيوسفير"٢" لم تحدث به أي تسربات. أنكرت SBV الإشاعات حتى شهر يناير من العام الجديد حيث أعلنت بالفعل أن حادثا قد وقع، ولكنها أصرت على أن بوينتر قد عادت لبيوسفير"٢" ومعها مجرد بعض أشياء تافهة مثل أكياس بلاستيكية، وكتب، وقطع غيار للحاسوب وفيلم في الحقيبة القماشية.

ولكن جاءت أحداث هادرة بعيدة عن عاصفة الصحافة عندما أعلن مارك كوبر (Marc Cooper) – من صحيفة فيليج فويس (Village Voice) من نيو يورك – عن دراساته حول بيوسفير "٢". في شهر أبريل عام ١٩٩١ وفي شهر يوليو من العام نفسه، وشهرين قبل دخول البيوسفيريين إلى عزلتهم كشف كوبر عن المشروع. ادعى كوبر أن المشروع قد فكرت فيه مجموعة يرأسها الشاعر جون ألين (John Allen) من هارفارد. قدم كوبر أدلة على أن ألين كان يرغب في تأسيس مجتمعات إنسانية جديدة تغزو كوكب المريخ وترك الحضارة الغربية المنحلة لتتعفن وتندثر في صمت.

لم يكن كوبر ينفرد في ذلك، فقد اتخذ آخرون الطريق نفسه قبله، ومنهم فيكتور دريكس (Victor Dricks) الصحفي في فينكس جازيت (Phoenix Gazette)و هيئة الإذاعة الكندية - Canadian Broadcasting Corporation) CBC). هددت SBV هيئة الإذاعة الكندية برفع قضية عليها إذا أذاعت ما اكتشفته في برامجها في الولايات المتحدة، واستجابت CBC للتهديد.

في عام ١٩٩١ كرر كوبر محاولته. تم ذلك بتقرير عن أن جهازا يمتص ثاني أكسيد الكربون قد تم وضعه قبل الإغلاق. بعد فترة وجيزة استقال منسق المشروع روكي ستيوارت (Rocky Stewart) احتجاجا على وضع هذا الجهاز. أكد ستيوارت أن ادارة SBV خدعت الجمهور بشأن أشياء عديدة في مشروع

البيوسفير. وأكد ستيوارت أن SBV قد حققت ٦٠٠،٠٠٠ قدم مكعب من الهواء الخارجي في بيوسفير "٢" للاحتفاظ بالضغط الجوى. وعندما علم البيوسفيريان لندا لى (Linda Leigh)، عالمة الطبيعة داخل البيوسفير، و الطبيب المقيم، روى دالورد (Roy Walford) بما حدث، هددا بالانسحاب من المشروع ما لم تعلن SBV عما فعلته. بدأت الصحف واحدة تلو الأخرى تتابع سلبيات المشروع وشعرت SBV بأن جو بيوسفير "١" (الأرض) بدأ يتعكر.

في الوقت نفسه نشرت ليندا لى مجموعة من التقارير في مجلة بوزورم (Buzzworm) البيئية. أوضحت التقارير تصميمها المؤثر على إنجاح المشروع:

"كانت بيوسفير "٢" بالنسبة لى تجربة فى الحياة تختلف عن أى تجربة أخرى. اختلط عالم الفضاء غير المنظور مع عالم النباتات والحيوانات والتربة والصخور المنظور. كانت تجربتى كعالمة بالطبيعة (naturalist) تختلف عن أى تجربة أخرى مررت بها. فقد كنت أمارس حياتى فى منطقة محدودة ولمدة صغيرة، أزور مناطق مختلفة كل يوم بل وكل ساعة أحيانا. فأسافر ثلاث دقائق للوصول إلى الغابة الممطرة والسافانا والصحراء والمحيط والمستنقعات. كان مصدر غذائى قريبا جدا، وكان الوصول إلى المناطق البرية سهلاً كالوصول إلى شقتى وإلى الحاسوب وإلى التليفونات وإلى شرائط التسجيل".

استمرت التقارير السلبية عن حادث بوينتر وعن جهاز إزالة ثانى أكسيد الكربون مع قصص كوبر ودريكس حتى دفعت إد باس (Ed Bass) منشئ المشروع إلى إنشاء لجنة علمية لمراجعة المشروع فى ربيع عام ١٩٩٢ والتوصية بكيفية ممارسة العلم فى بيوسفير "٢". ولكن ظهرت مشكلة جديدة أثناء ممارسة هذه اللجنة لعملها، مشكلة ستوجه ضربة قاضية لمعقولية الفكرة. فيما يلى تقرير ليندا لى، الذى قدمته فى بدء عام ١٩٩٣، بعد ١٦ شهرا من بدء التجربة:

"فى يناير عام ١٩٩٣ هبط الأكسجين فى جونا من ٢١% (مثل الأرض) إلى

١٤%. سبب هذا لى شعورا مختلطا، فهو من ناحية سيمنحنا فرصا لدراسة دورة الأكسجين في بيوسفير "٢"، وهو يشبه الدورة التى تحدث فى بيوسفير "١" (الأرض). على الجانب الآخر فقد كان هذا يعنى اضطرارنا إلى إضافة أكسجين خارجى إلى البيوسفير إذا ظهر على الحيوانات - بما فيها الإنسان - أى مظاهر نقص للأكسجين!"

وهذا بالفعل ما اضطرت SBV إلى فعله، فقد أغلقت الإدارة الرئة الغربية وحقنت الجو الخارجى بهواء يحمل ٢٦% أكسجين. كان هذا يعنى كسر العازل مرة أخرى وكان يعنى حصول البيوسفيريين على الأكسجين مرة أخرى من الخارج.

"وقف سبعتنا عند فتحة الرئة الغربية انتظارا للأكسجين عند فتح الباب. كان لدى، بلا سبب واضح، دافع غريب للعدو حول الرئة ولكن عندما عدت إلى مكانى الأول لاحظت أننى لا ألهث مع أننى كنت قبل ذلك ألهث بشدة لأى مشوار صغير. شعرت بأننى أتنفس من جديد!"

بعد توفر الأكسجين واجه البيوسفيريون مشاكل عديدة - أحدها كان الغذاء مثلا. خطط روى والفورد، الطبيب المقيم، تغذية البيوسفيريين على أساس غذاء منخفض البروتينات. فقد البيوسفيريون - الجائعون أغلب الوقت - معدل ١٣% من وزنهم وكانوا يشعرون أغلب الوقت بعصبية شديدة لجوعهم. أصبحوا مشغولين دائما بكل ما يتعلق بالأكل: برؤيته ينمو، بحجمه، بطبخه، بأكله. كانت الأعصاب تلتهب أحيانا إذا حدث خطأ ما فى الطبخ أو الجمع. ارتفع الأمر إلى درجة التمرد عند تحديد كمية الفول السودانى المخصصة لكل فرد.

فى صيف ١٩٩٢ أوصت اللجنة التى كونها باس فى تقريرها بتغيرات فى المشروع، كان أهمها هو اشتراط حصول العاملين فى تجارب المشروع على الدكتوراه وأن تنتهى SBV من فرض ملكيتها لنتائج التجارب. رغم هذا لم يتغير الكثير فى طريقة إدارة SBV لمشروع "مستعمرة المريخ"، وفى نهاية أبريل ١٩٩٣

استقالت اللجنة بأكملها بما فيها الرئيس توماس لوفجوى (Thomas Lovejoy)، العامل فى مؤسسة السميثسونيان. قال لوفجوى "إن البيوسفيريين سيستمرون فى العمل ولكن مشروعهم لتجربة البقاء لمدة سنتين فى استكفاء ذاتى تبدو كخرافة تكلفت ١٥٠ مليون دولار.

خرج البيوسفوريون فى ٢٦ سبتمبر إلى استقبال فاتر من العالم. جمدت الفضائح التى كشفت عن الغرض الحقيقى لبيوسفير "٢" من اهتمام الصحافة بالمشروع. وحدث ما هو أسوأ من ذلك، فقد اختفت أنواع عديدة من الأحياء فيما يطلق عليه وصف "انقراض محلى".

اختفت الطيور الطنانة، واختفى النمل، واختفت أسماك المحيط، واختفت بعض النباتات. قدرت الأنواع المختفية بحوالى ١٥ - ٣٠ %. فى الوقت نفسه خرجت بعض الأنواع من السيطرة. انتشرت الحشائش والأعشاب فى الصحراء. أكل السوس البطاطس والفاصوليا وانطلقت الخنازير بين الخضراوات والتهمتها. أكلت الأسماك بعضها البعض وانتشرت الصراصير وغزت كل البيونومات التى شابهت الكثير من شقق نيويورك.

كان أهم ما حدث فى البيوسفير "٢" من الناحية البيئية هو فقدان الكثير من الأكسجين. أوضح العلماء الخارجين أحد أهم الأسباب: لقد وضعت أسمدة كثيرة فى تربة بيوسفير "٢" وشجع هذا على نمو بكتيريا يعيش أغلبها على الأكسجين.

رغم كل هذه المشاكل، ورغم فشل التجربة الواضح فى إنشاء نظام بيئى مغلق لمدة سنتين، فإن SBV زعمت أن التجربة ناجحة. هذا يعنى بالطبع أن نقص الأكسيجين قد دفع العلماء إلى البحث عن السبب، وبهذا تحققت فائدة للإنسانية.

مزرعة سينرجيا

فيما يبدو فإن بداية فكرة بيوسفير "٢" ولدت فى أواخر عام ١٩٦٠ فى مكان عجيب فى تكساس يدعى"مزرعة سينرجيا" (Synergia Ranch). كانت أيام صعبة لبعض الناس. أدت الثورة المضادة للثقافة إلى نشأة مجموعات الهيبيز وجرانولا والاسيد روك وغيرها مما اعد المسرح لأفكار جديدة. شجع هذا على وعى سياسى أشعل نيران الحركة المضادة للحرب فى فيتنام.

أدى هذا الوعى السياسى إلى مداعبة أفكار الديانات الشرقية وأفكار عن البيئة وإلى تجارب إنشاء كوميونات زراعية لها اكتفاء ذاتي. ويبدو أن الأفكار الثلاث (الديانات الشرقية، أفكار البيئة، كوميونات الاكتفاء الذاتى) قد اتحدت لتؤدى إلى مزرعة سينرجيا.

أطلق على المزرعة الاسم الذى نبع عن فكرة بكمينستر فولر (R. Buckminster Foller) عن التعاون (synergy). كانت مزرعة سينرجيا مقرا لما أطلق عليه الصحفى مارك كوبر "ثقافة العصر الحديث " (The New Age Cult). أدار المزرعة شاعر يدعى جون ألين (John Allen) وهو فى الوقت نفسه مهندس ميكانيكى وعالم فى مجال علم الأحياء. كانت بداية ظهور مزرعة سينرجيا فى كتاب يدعى "تجربة الكوميون" (The Commune Experience) لمؤلفه لورنس فايسى (Lawrence Veysay) الباحث فى التاريخ فى جامعة كاليفورنيا. كشف الكتاب عن تفاصيل أيدتها فيما بعد الباحثة كاثلين هوفمان (Kathelin Hoffman)، إحدى تلميذات ألين فى وقت ما. كان ألين معلم أو جورو (guru) قد أدار الكوميون "كمجموعة مغلقة"، بشر فيها بسقوط المجتمع المنحل نتيجة لغياب وعى الإنسانية. بشر ألين أيضا بأنه لن ينجو من هذا السقوط إلا من "استيقظ" للهرب من هذا الفساد ولا مكان بين النجوم إلا لمن توقظ تماما مقدراتهم الإنسانية.

فيما يبدو فإن تعالم ألين استوحيت من كتابات جورجييف (G.I. Gurgieff) وأتباعه. كان جورجييف (غير المعروف) أرمنيا من جورجيا، ازدهر نشاطه

الروحانى الغامض mystic فى العقود الأولى من القرن الحالى(*) على أتباعه خلال هذه الفترة. شجع جورجييف تلاميذه عن "الاستيقاظ" و "التذكر" الذى يفتح الأبواب للمجالات العليا، وأكد على ضرورة الطاعة التامة والثقة.

كان أفراد مزرعة سينرجيا يستعملون أسماء مستعارة استعدادا للتحولات المقبلة. استعمل ألين – الذى كان يطلق على نفسه اسم جونى دولفين (Johny Dolphin)، قبضته الحديدية لإجبار تابعيه على "الاستيقاظ" المطلوب. كان يكلفهم بمهام تشغل وقتهم بأكمله ويخضعهم لمحاضرات طويلة أثناء الطعام، وكان يستعمل الضغط النفسى معهم، بل وكان يصل أحيانا وفقا لما قاله بعض الأعضاء السابقين إلى الضرب والتبكيت. كانت هذه الإجراءات فيما يبدو، تتخذ لأسباب شخصية مثل إعطاء بعض الامتيازات لأنثى أو ما إلى ذلك.

حث ألين مجموعته على إجادة الصناعات اليدوية، مقلدا فى هذا تعليمات جورجييف. وكان الزوار لسينرجيا فى نهاية الأسبوع يتوقفون لشراء الأوانى الفخارية والمنسوجات. كان لأحد الزوار تأثير كبير على المجموعة:

فى عام ١٩٧٤ زار المزرعة شاب صغير يدعى باس لشراء بعض المصنوعات اليدوية. بقى باس بعض الوقت للحديث عن الفلسفة. علم الجميع بعد ذلك أنه الابن الثانى لبليونير زيت (بترول) تكساس المشهور بيرى ريتشاردسون باس (Perry Richardson Bass) وأنه هو نفسه بليونير كذلك. فجأة تحول باس تحولا تاما وأصبحت أهدافه تطاول السماء. وضعت المكونات الإنسانية للمجموعة مشروعات جديدة له ولم يستغرق باس وقتا طويلا للوصول إلى مشروعات جديدة بأفكارهم. سوف يذهب العالم إلى الجحيم ولن يبقى فيه سوى من يستحقون الإنقاذ. ولكن أين سيعيش الناجون؟ سيعيشون فى المريخ. سوف يهرب أعضاء المجموعة من عالم يتحلل. فإذا تمكن ألين من الكشف عن التكنولوجيا تجعل المعيشة على المريخ ممكنة، وإذا تمكن من إقناع وكالات الفضاء بتبنى هذه التكنولوجيا، فإن

(*) يقصد بهذا القرن العشرين. (المترجم)

الآلاف سوف يهرعون إليه بحثا عن الإنسانية الجديدة وسينشىء خلال ذلك علما وتكنولوجيا وفنونا جديدة. وهكذا ولد بيوسفير "٢".

بعد زيارة لبيوسفير "٢" في منتصف التجربة، تعجب مايكل أوكيف (Michael O'Keefe)، كاتب مجلة بزورم (Buzzworm)، عما إذا كانت "رحلة بيوسفير "٢" لها أية علاقة بإنقاذ كوكبنا؟ أو هى للقذف به فى سلة القمامة والذهاب إلى المريخ".

إذا كان الفلك (ark) المدعو بيوسفير "٢" قد بدأ بالفعل فى مزرعة سينرجيا، فإن ذلك يفسر الجو الغامض الذى كان يحيط به والارتباك الواضح فى تحديد أهدافه. بالنسبة للأهداف الحقيقية لبيوسفير "٢" كان لابد من:

١- وضع تكنولوجيا الفلك.

٢- الاحتفاظ بالتحكم فى التكنولوجيا للاحتفاظ بالتحكم فى الفلك.

٣- إبهار البشرية بريادتها فى مجالات العلم والتكنولوجيا.

٤- تطوير طريقة لتجنيد تابعين جدد.

ولابد أن تفعل كل ذلك دون أن تبدو لها أى مثالية روحية. وأفضل وسيلة لتحقيق ذلك هى التخفى على شكل شركة مساهمة.

بهذا التحليل يكون الهدف الأساسى لشركة SBV هو إثبات قابلية تكنولوجيا البيوسفير "٢" للحياة. ستحتفظ مع ذلك ببعض أوجه التكنولوجيا سريا. يفسر هذا إدارة مسرح العمليات الإعلامية وامتناع SBV عن المشاركة فى المعلومات والبيانات، علاوة على الخوف والشك فى الإعلام. سيحقق العلم الجديد (فى فرضهم) الهدف الثالث وقد يحقق إنشاء مدينة الملاهى المنتظرة الهدف الرابع.

ولكن الأجندة الخفية لبيوسفير "٢" لم تفسر تماما العلم الردىء الذى اخترق كل أوجه المشروع تقريبا. ولابد لنا لتفسير ذلك من افتراض شيئين: الرغبة عميقة فى تحقيق الذات والجهل بشئون العلم الصحيح.

بادئ ذى بدء، فقد افترض ألين ومساعدوه أنه بمجرد إنـشاء ٥ بيونومـات وجمعها فى إناء يسمى بيوسفير "٢"، فإن هذا النظام سوف يعمل كنموذج مـصغر للأرض ككل، سيظهر وكأنه ما يطلق عليه بعض المتحمسين من الأحواض المائية (aquaria) عندما يجدون أن الأحياء تبدو وكأنها فى تكامل تـام وتـوازن بيئـى مستمر. فعل ألين وزملاؤه هذا لأن بعض نماذج الأنظمة البيئية بدت وكأنها قابلـة للاستمرار. وكما سنرى فإن تفهم ألين لهذا كان خاطئا لأنه تجاهل تماما تحـذيرات أصحاب التجارب.

مع قبول هذه المفاهيم الخاطئة، فإنه من الصعب على المرء أن يفهم كيـف يتصور شخص ما أن وضع خمس بيونومات فى هذا الحيز الضيق يمكن أن يستمر على ما هى عليه. كانت مشاكل سعة المكان واضحة فى المشروع.

لا يعرف علماء البيئة حتى الآن حجم البيونوم الأصغر القابل للبقـاء علـى الحياة، ولكنهم يعلمون أنه إذا انكمش إلى أقل من حجم معين فإن مـصيره الفنـاء. تصح هذه المقولة أيضا على أنواع الحيوانات المنعزلة فى مجموعـات صـغيرة. تلعب تقلبات الجو وكمية الغذاء وأماكن المعيشة دورا كبيرا فـى القـضاء علـى مجموعات صغيرة من الأحياء، فيكفى موسم تناسل فاشل للقضاء التام عليها.

توجد ظاهرة تسمى "تأثير الأطراف" تقضى على الأحياء التى تعـيش فـى حدود المناطق بنمو نباتات وأحياء تعيش علـى الحـشائش، إذ تغـزوا الأعـشاب والحشائش الغابة.

لا يعرف أغلب الناس أن ٨٠% من أكسجين الجو لا تأتى من الأشجار، بل من طحالب المحيطات، وهى خلايا مزودة بالكلوروفيـل. ورغـم أن المحيطـات تغطى ٥، ٧% من سطح الأرض، فإنها تكفى بالكاد لأداء هذه الوظيفة. رغم ذلـك كان المطلوب من المحيط المصغر فى بيوسفير "٢" أن يؤدى هذه الوظيفـة. انـذر والتر أداى (Walter Adey) الذى ساعد فى إنشاء محيط بيوسـفير "٢" أصـحاب SBV بأن المحيط الصغير لن يكفى للحيوانات التى تتنفس الأكسجين فى البيوسفير،

ومع ذلك فقد كان هناك تصور بأن هذا المحيط في بيوسفير "٢" سيؤدى لها ما تؤديه محيطات الأرض لبيوسفير "١". تجاهل ألين وSBV اعتراضات أداى وتخلص المشروع منه. يقول دافيد ستمبف (David Stumpf)، الباحث في جامعة أريزونا والذى ساعد في إنشاء البيوم الزراعى، أنه أنذر ألين مبكرا في عام ١٩٨٦ أن عددا كبيرا من الحيوانات في البيوسفير سوف ينتج مستوى مرتفعًا من ثانى أكسيد الكربون. ولما كانت الخطوط المهمة للمشروع قد اتفق عليها، فقد اقترح إنشاء وحدة لإزالة ثانى أكسيد الكربون وهى قادرة على امتصاص ثانى أكسيد الكربون المار بها. يذكر ستمبف إن اقتراحه هذا قوبل برفض شديد من ألين، إذ إن بيوسفير يجب أن يكون بيئة ذات اعتماد ذاتى. يقول ستمبف إنه ووجه برد حاد مرتفع النبرة من ألين وأيضا من مرجريت أوجستين (Margaret Augustine) التى كانت المديرة التنفيذية فى SBV والصديقة العزيزة الودودة لألين. قال ستمبف فيما بعد "ما ضايقنى حقيقة هو مدى طفولة هؤلاء الناس فيما يتعلق بالمشروع وبعدم قبولهم لتوضيح الخطأ فبمجرد خروجك عما زرع فى رأسهم ، فإنهم يفقدون صوابهم".

كان لابد أن يفقد الأكسجين وثانى أكسيد الكربون توازنهم فى بيوسفير "٢" وهى أهم الغازات فى بيوسفير "١". قبل إغلاق المشروع لأول مرة بفترة كبيرة ، لم يمنع ازدياد نسبة ثانى أكسيد الكربون إلا وضع جهاز التخلص منه. ولكن هذا الجهاز لم يحد بكل أسف من هبوط نسبة الأكسجين. ينبغى علينا إذا أردنا تفهم أسباب ذلك أن ندرس الأنظمة البيئية بشكل عام.

الأنظمة البيئية

نشأ علم الأنظمة البيئية كجزء من علم البيولوجيا فى أواخر القرن التاسع عشر. فى هذا الوقت عرف بعض العلماء أن الطبيعة أكبر من مجرد مجموع مكوناتها، إذ يستطيع المرء أن يدرس النباتات والحيوانات وينسى مع ذلك شيئا

مهما. أوضحت نظريات تشارلز داروين وألفريد رسل والاس أن تفاعل الأجناس مع بعضها البعض ومع بيئتها تطرح موضوعا منفصلا له أهمية عملية كبرى.

بدأ عدد صغير من العلماء فى دراسة تفصيلية دقيقة للعلاقات التى تنظم الأنظمة البيئية. حقق العلماء ذلك ببناء "أنظمة مغلقة" فى حاويات مغلقة، حيث تحاول بعض الأحياء توازنا يستمر لوقت طويل. كانت الأساطيل البحرية وهيئات الفضاء تقوم بالجانب الأكبر من تمويل هذه الدراسات داخل الولايات المتحدة وخارجها. وكانت كذلك محاولة تطبيق هذه الدراسات على الإنسان بمحاولة عزلهم لمدد طويلة هدفا واضحا لهذه الدراسات.

ما هو المطلوب لصناعة بيئة مغلقة تستطيع الإنسان أو أى حيوان يتنفس أن يعيش بها لفترة ما؟ تتكون الدورة الأساسية من عاملين: التمثيل الضوئى (Photosynthesis) والتنفس. فى عملية التمثيل الضوئى تحول مادة تدعى الكلوروفيل (Chlorophyl) الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، وتستعملها فى صناعة مواد مثل السكر والنشا والسيليولوز وغيرها من المواد العضوية المعقدة. تستعمل النباتات والطحالب الكلوروفيل فى تحقيق هذا الهدف وهذا يتطلب امتصاص ثانى أكسيد الكربون (ك ا ٢) والماء (يد ٢ ا) من البيئة. يقوم جهاز التمثيل بتقسيم المياه إلى أكسجين ((ا ٢) ويستعمل الأيدروجين (يد ٢) بالإضافة إلى الأكسجين والكربون من ثانى أكسيد الكربون (ك ا ٢) فى صناعة مركبات مثل الجلوكوز. تحتاج العملية إلى الحصول على الطاقة من الشمس وتخزينها فى الجزئيات. يكتب علماء الكيمياء الحيوية المعادلة الأساسية بهذه الطريقة:

$$6 H_2O + 6 CO_2 \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$$

أى أن ٦ جزيئات من الماء تتفاعل مع ٦ جزيئات من ثانى أكسيد الكربون لإنتاج جزىء من الجلوكوز و ٦ جزيئات من الأكسجين. سنرى بالطبع من المعادلة أن كل الذرات الموجودة فى الجانب الأيمن موجودة أيضا فى الجانب الأيسر.

ولكن التفاعل أكثر تعقيد فى الحقيقة مما يبدو. فعملية التمثيل الضوئى تحتوى على خطوات عديدة تصنع خلالها جزيئات تجعل الطاقة وتتحطم بعد ذلك منتجة جزيئات أخرى تحمل طاقة أكبر. كذلك فإن سكر الجلوكوز يتحول إلى مواد أكثر تعقيدا مثل النشا وغيره يتم تصنيع البروتينات منها.

المعادلة الأخرى المهمة فى الكائنات الحية هى التنفس. الذى تجرى فى الاتجاه المضاد حيث تتحطم السكريات إلى ثانى أكسيد الكربون وماء. نحن كثيرا ما ننسى أن تكامل وتوافق المعادلتين: فكما تقوم المعادلة الأولى بحصول النباتات على الطاقة من ضوء الشمس، فإن المعادلة الثانية تقوم بالمعادل العكسى بالحصول على الطاقة من النباتات واستعمالها فى أغراضها المختلفة، وتدعى هذه العملية "التنفس". إذ إن الحيوانات تتنفس الأكسجين الذى يتحد مع السكريات وينتج ثانى أكسيد الكربون والماء ومعها بالطبع الطاقة.

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,H_2O + 6\,CO_2$$

وتمثل المعادلتان دورة أساسية لنا يستطيع أى نظام بيئى مغلق أن يعيش لمدة طويلة بدونها ويتطلب تحقيق المعادلتين وجود كائن يقوم بالتمثيل الضوئى وآخر يقوم بالتنفس. ويوفر الضوء القوة اللازمة لتوليد الطاقة فى المعادلة الأولى وتوفر طاقة الغذاء والأكسجين لوازم المعادلة الثانية للمخلوق للتنفس ولإتمام الحلقة. فإنه لابد من توافر كائن حى يزودنا بالماء وثانى أكسيد الكربون التى يحتاج إليها الكائن الأول وقد تبدو العملية سهلة ولكنها لم تشجع كثيرا من العلماء على المحاولة.

منذ الخمسينيات حاول بعض العلماء تجربة ما يمكن أن يطلق عليه اسم "أبحاث النظم المغلقة" (Closed systems research) كان تمويل هذه المشاريع هزيلا ولهذا لم تتقدم كثيرا. كانت تجارب بومان (R.O. Bowman) و توما (F.W. Thomae) فى مصانع شانس للطائرات (Chance Vought Aircraft, Inc.)، مثالا لمثل هذه التجارب. فى عام ١٩٦٠ وضع بومان وتوما نوعا من طحالب يدعى

كلوريلا (Chlorella) (وتمثل مولد الطاقة من الضوء) مع واحد أو اثنين من الفئران المتنفسين. أجريت التجربة ثماني مرات واضطروا في خمس منها إلى إنهاء التجربة بسبب تراكم ثاني أكسيد الكربون أو انخفاض الأكسجين داخل الغرفة المغلقة. واضطر بومان وتوما إلى إنهاء التجارب الخمس بسبب فشل الأجهزة.

في كل هذه التجارب بدا وكأن النظام قد تمكن من الاحتفاظ بتوازن شاق. لقد استمر بقاء أنجح التجارب لمدة ٢٨ يوما. في هذه التجربة احتفظت مزرعة مكونة من ٤ لترات من الكلوريلا مع جرذ وزنه ٣٠ جرامًا بالأكسجين في الغرفة المغلقة من ٢١% إلى ٣٠% ولكنها في نهاية أسبوعين انخفضت فجأة إلى ١٠% في تجربة بها جرذين، وفي النهاية اضطر بومان وتوما إلى إيقاف التجربة لإنقاذ الجرذين.

ما الذي تسبب في الانخفاض الغامض؟ الأكسجين لم يستعرض حل اللغز وقتا طويلا من العالمين. فقد تحول براز الجرذين إلى مزرعة لنوع من البكتريا الهوائية (aerobic) وبذا لم يصبح الجرذان المستهلك الوحيد للأكسجين. وبينما تصنع النباتات والطحالب الغذاء بالتمثيل الضوئي، فإنها أيضا تتنفس أحيانا لاستعمال ما اختزنته من غذاء. كان لهذه التجربة مكان خاص في تفسير فشل بيوسفير "٢" كما أوضحت من قبل.

وحتى النجاح يوضح ضعف فكرة البقاء في مكان مغلق. فوجود نظم معقدة من الطحالب والجرذان والفطريات يكون خليطا من الصعب التحكم فيه. تساءل الباحثون مرارا: ما هو النظام المغلق؟ تتبعت فريدا توب (Frieda B. Taub)، وهي عالمة بيولوجيا في جامعة سياتل، تجارب الأنظمة المغلقة منذ بدايتها. وفي ظنها أننا إذا أردنا أن نأخذ الفكرة بجدية فلا بد ألا يدخل أو يخرج أي شيء من الغرفة أثناء إجراء التجربة. نعم من الممكن السماح بمرور الضوء، ولكن لا يمكن السماح لغذاء الفئران والجرذان بالدخول إلى الغرفة لتغذيتهم.

كانت أول تجارب الأنظمة المغلقة هي تلك التي صنعتها كلير فولسوم

(Claire E. Folsome) من جامعة هاواى وجو هانسون (Joe A. Hanson) من باسادينا بكاليفورنيا. خلال السبعينيات والثمانينيات أوضح العالمان أنه من الممكن الحصول على بيئة مغلقة مع الاعتراف ببعض الخطورة على مكوناتها من الأحياء.

حاشية

فى محاولة منه لتحويل المشروع إلى عملية بحثية ناجحة، طرد إيد باس فرقة الإدارة بأكملها فى مارس ١٩٩٤. كان من المطرودين مارجريت أوجستين وجون ألان. حاول باس تحويل المشروع ببدايات إجرائية جديدة، منها مثلا استعمال العلماء فى بيوسفير "٢" لفترات محددة ؛ منها أيضا أنه سمح لمجموعة من ٦ علماء للبقاء فى بيوسفير "٢" لمدة ١٠ أشهر. وكانت وظيفتهم المحافظة على بيوسفير "٢" فى حالة جيدة لاستعمال العلماء الزائرين وإجراء بعض التجارب بأنفسهم.

خرج باس من الصورة تماما فى يناير ١٩٩٦ بوضع بيوسفير "٢" تحت إدارة مجموعة يقودها مركز لامونت دوهرتى (Lamont Doherty Earth Observatory) من جامعة كولومبيا. لازال بيوسفير يجاهد للاحتفاظ بمكانة لنفسه تحت شمس العلم. ورغم أن تركيبه لا يمكن أن يسمح بإجراء تجارب تماثل ما يحدث فى بيئة كالنباتات والجو، فإنه بالطبع من الممكن إجراء بعض التجارب ولعل بيوسفير "٢" قد يجعل الحياة على الأرض أكثر كفاءة. وعلى أى حال فمن يرغب فى المعيشة على المريخ؟

قراءات أخرى

ثقب فى الكرة الحيوية "٢"

John Allen. Biosphere 2: The Human Experiment. New York: Viking Penguin, 1991.

You could have bought this coffee-table treat at the Biosphere 2 gift shop on opening day.

Johnny Dolphin. The Dream and Drink of Freedom. Bonsall, Calif.: Synergetic Press, 1987.

The poem "Lebensraum" quoted on page 136 may be found in this work.

Dorion Sagan and Lynn Margulis. Biospheres: From Earth to Space. N.J.: Enslow Publishers, 1989.

A wide-eyed look at the possibilities for human space colonies with a special preview of Biosphere 2.

الفصل السابع

لمن تنحنى الأجراس
النظريات العنصرية لفيليب رشتون

فى عرض تلفزيونى باسم "جيرالدو" (Geraldo) وهو عرض غير معروف باهتمامه بمجالات العلم المشهورة، وعد المقدم باستكشاف النظريات العنصرية للأستاذ فيليب رشتون (Prof. J. Phillipe Rushton)، عالم النفس البارز فى جامعة وسترن أونتاريو (Western Ontario) بكندا. كان رشتون قد حقق سمعة رديئة للغاية لنظريته عن خواص إنسانية مثل حجم المخ ومعامل الذكاء، والكوابح الاجتماعية. حصلت السلالات الثلاث التى درسها رشتون على الترتيب نفسه ١، ٢، ٣.

المنغوليون > القوقازيون > الزنوج.

وفقا لزعمه، فإن المنغوليين لهم مخ أكبر (ومعادل ذكاء أعلى) من القوقازيين الذين بدورهم لهم مخ أكبر (وميزات أخرى) من الزنوج. زعم رشتون أيضا أنه اكتشف أن بعض الخواص الإنسانية، مثل حجم القضيب، تسير فى عكس الاتجاه.

الزنوج > القوقازيون > المنغوليون

فسر رشتون موافقته فى الظهور فى عرض جيرالدو بأنه أراد أن يوضح آراءه للجمهور الأمريكى. رغم توقعه لموافقة إجماعية على آرائه، فإنه حصد الشكوك. قبل العرض طلب أصحاب العرض من المستمعين إظهار مشاعرهم بأمانة، بل طلبوا منهم إبداء الاعتراض بشدة "إذا استمعوا إلى ما لا يحبون!"

أحس المضيف، جيرالدو ريفيرا (Geraldo Rivera) بفرصة جيدة سياسيا لإبداء غضبه وضيقه بمثل هذه القضية العلمية، فانهال على رشتون وسأله "سيدى، هل تظن أنك من جنس متفوق؟"

عندما وصل جيرالدو إلى مناقشة موضوع حجم القضيب، تنفس رشتون الصعداء. فقد ثبت له أنه من المستحيل الحصول على تأييد جمهور عريض من الناس.

كان رشتون مغمورا بالأضواء منذ إلقائه لبحثه التاريخى فى الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (the American Association for the Advancement of Science) قبل شهرين فى ١٩ يناير. لم تتأخر وسائل الإعلام فى إذاعة محاضرته على الهواء. من الصعب تقييم ما بقى فى ذهن الملايين الذين قرأوا أو رأوا هذا الحديث ولكنه قد يكون شبيها بالآتى: أثبت أحد أساتذة علم النفس أن الأسيويون أذكى من البيض، وأن البيض أذكى من السود. وأنه عندما وصل الأمر إلى حجم القضيب، فإن الأمور سارت فى عكس الاتجاه.

بدت النظرية معقولة لبعض الناس، أما البعض الآخر فقد اعتبروها معتوهة أو عنصرية. ولكن على أية حال، فإن الكثير من السود والبيض والآسيويين لابد أنهم فكروا سرا فى الموضوع: هل من الممكن أن تكون النظرية صحيحة؟

أما وسائل الإعلام التى تقع عليها المسئولية فى البحث عن الحقائق الخلفية، حتى خلف قصص العلم، فقد تصرفت كما تتصرف عادة عندما تكون الأمور مستفحلة: فقد بحثوا فى دفاترهم عن أسماء المستشارين العلميين و قام رجال الإعلام بغزوة سريعة لجامعات أمريكا الشمالية المهمة وانتهوا إلى مطبوعات وأشرطة تسجيل صوتية وبتات (Bits) رقمية ذات علاقة سطحية بالموضوع. فى أحوال نادرة اشتكى البعض من أن رشتون قد أكد على "الفروق بين المجموعات" على حساب "الفروق داخل المجموعات"، ولكن كان هذا كل شيء: لم يتحدث أحد عن عدم صدق فكرة "معامل الذكاء" ولا عن نظريات أخرى اعتمد عليها رشتون

اعتمادا كليا. كان كل النقد الموجه يرتكز حول اعتماده علـــى معلومـــات قديمـــة مستعملة ناهيك عن تفسيره لها.

انتقد بعض علماء النفس وعلماء الاجتماع عمل رشتون خصوصا فيما يتعلق باستعماله متوسطات مبالغ فيها. كان رشتون يعتمد على أعمال بـــاحثين متعـــددين للوصول إلى نتائجه. كانت بعض هذه النتائج غير قابلة للتصديق، ولكن عند إيجاد متوسطها جميعا تبدو الفروق بين الأجناس واضحة كالسحر!.

كان النقاد الذين يناقشون طرقه الإحصائية كالغائصين فى بحـــور الرمـــال، يأخذهم رشتون كلما أبدوا نقدا إلى موقف أعمق: لم يكـــن هنـــاك أى خطـــأ فـــى استعمال القياسات الواسعة المدى، فقد كانت دقيقة إلى حد مـــا وكانـــت إضـــافتها ببعضها البعض يصحح ما بها من أخطاء طفيفة.

واستعمال المعلومات القديمة(*) معروف ومعترف به فى علم النفس، أما عن إحصاءاته الأخرى، فإن رشتون قد اتبع الطرق التقليدية فى أبحاث علم النفس.

كانت الطرق المستعملة - لو استعملت فى موضوع أقل حـــساسية - مـــن الممكن أن تمر بسهولة فى أى مجلة علمية فى مجال علم النفس. وكان من الممكن، لو استمر الحوار حول أعمال رشتون أن يؤدى الأمر إلى اســـتنتاج خطيـــر بـــأن أحوال الأبحاث فى مجال علم النفس تحتاج إلى مراجعة!.

كانت المشاكل الأساسية تقع فى مستوى أكثر عمقا.

أسس مهتزة

تتكون نظرية رشتون عن فروق الأجناس من جزءين أساسيين: الأول هـــو أن هناك قياسات منشورة عن أجزاء الجسم وعن معامل الذكاء وقياسات ســـلوكية

(*) يسمى أحيانا فى الطب المعملى meta analysis. (المترجم)

تكون مع دراسات رشتون متوسطات بها معنى ومعاملات مرتفعة للارتباطات. والثاني أن هناك نظريات ثلاث لآخرين تمنحنا تفسيرا لهيكل تحليلاته:

١- نظرية معامل الذكاء IQ من ميدان علم النفس.

٢- نظرية r/K من ميدان الإيكولوجى.

٣- نظرية "الخروج من إفريقيا" من ميدان علم الإنسان القديم (Paleo anthropology)

يستعمل رشتون النظرية الأولى لتفسير بياناته عن معامل الذكاء. فعند دراسة هذا المعامل وفقا لنظريته، فإن:

المنغوليون > القوقازيون > الزنوج

أما نظرية r/K فى الإيكولوجى فتنص على أن التناسب العكسى للمقدرة على التناسل فى الحيوانات مع الوقت الذى يستنفذونه فى تربية صغارهم. ويربط رشتون بين قلة الضبط الاجتماعى (lack of social restraint) (نتيجة لقياساته) وحجم القضيب بالمقدرة على التناسل وعندما تصل إلى المقدرة على التناسل فإن:

الزنوج > القوقازيون > المنغوليون

وبهذا المناسبة فإن كلمات "الزنوج" و"القوقازيين" و"المنغوليين" تستعمل روتينيا فى الخطاب الأنثروبولوجى وهى تعنى أجناسا تعرف شعبيا عادة "بالسود" و"البيض" و"الآسيويين".

أما عن نظرية الخروج من إفريقيا فإن نظرية عالمى أنثروبولوجيا بريطانيين تقول إن الأجناس البشرية نشأت فى إفريقيا وتفرعت فى اتجاهات ثلاثة. كان الزنوج (Negroid) أول هذه المجموعات وقد بقيت فى إفريقيا. وكان القوقازيون هم الفرع الثانى، ولكنهم تركوا إفريقيا إلى آسيا الغربية. أما المنغوليون فقد كانوا آخر الأجناس المنفصلة واحتلوا شرق آسيا وتحولوا خلال هذه العملية إلى

ما هم عليه. كل جنس تابع أصبح أكثر نموا من سابقه. وتوافق النظرية على فرض رشتون فيما يتعلق بحجم الجمجمة (وبالتالى بالذكاء).

منغوليون > القوقازيون > النجرويد أو الزنوج

ولكن وكما سيتضح، فإن لكل من النظريات الثلاث – خصوصا فيما يتعلق بمعامل الذكاء – مشاكل تصيبها فى مقتل.

معامل الذكاء

أثبتنا فى فصل سابق أن نظرية معامل الذكاء لا علاقة لها بالعلم. إن أى استنتاج مبنى عليها مثل الزعم بأن "الزنوج" أذكى من "البيض" – آسف "البيض" أذكى من "الزنوج" مرفوضة علميا.

نفذت إلى عقولنا خلال القرن العشرين فكرة أن معامل الذكاء هو خاصية مولودة (innate) بل وموروثة واستعمل معامل الذكاء خلال هذه الفترة لمحاولة إثبات فروق بين الأجناس. كان أخطر من سبقوا رشتون فى هذا المجال هو آرثر جنسن (Arthur H. Jensen) من جامعة كاليفورنيا فى بركلى. فى ورقة ملعونة نشرت فى عام ١٩٦٨ فى مجلة (Harvard Educational Review) زعم جنسن أن الفرق بين متوسط ذكاء البيض والزنوج فى الولايات المتحدة يرجع إلى خلافات وراثية. كان للمقال عنوان مهذب "إلى أى مدى يمكننا تقوية معامل الذكاء والمقدرة الدراسية؟".

لو كان رد فعل الجمهور على هذا الموضوع الذى أشعلته مقالة فى مجلة نيو يورك تايمز (New York Times) لم يكن مهذبا واضطر جنسن فى وقت ما إلى الدفاع عن نفسه أمام جمهور ساخط من الطلبة، وهو الموقف نفسه الذى واجهه رشتون بعد ذلك بعشرين عاما. كان مقال جنسن يوجه اللوم لفشل مشاريع التعليم عند الزنوج إلى جيناتهم أنفسهم. واستمرت زوبعة الخلافات خلال السبعينيات.

وكان من أهم ناقدى نظريات جنسن، عالم الوراثة المشهور ريشارد لوونتين (Richard C. Lewontin) الذى قال إن الأشكال يرتبط بمعامل الذكاء نفسه.

ولكن الخلافات الحديثة حول أخطاء أفكار رشتون عن معامل الذكاء لم تتضح خلال حمى وسائل الإعلام عام ١٩٨٩. وكمثال، فإنه فى شهر فبراير من هذا العام تبنت مجموعات فى مؤسسة رشتون فى جامعة وست أونتاريو فى لندن، كندا، University of West Ontario in London, Canada (مناظرة بين رشتون ودافيد سوزوكى David Suzuki)، عالم الوراثة والكاتب فى ميادين العلم المختلفة. ومع صيحات الحاضرين، وهتافات الشعارات المختلفة أخرج رشتون شريط قياس من جيبه ووضعه حول رأسه واقترح، وهو يبدو مقنعا، أن كل ما يحتاج إليه الحاضرون لإثبات الحقيقة ،هو قياس حجم رؤوس الناس حولهم. أبدى سوزوكى غضبه عن موافقة جامعة أونتاريو على مثل هذه الأبحاث ولام الجامعة لعدم إحضار عالم متخصص لمناقشة أقوال رشتون علميا. عندما وصف سوزوكى رشتون بأنه عنصرى، وقع فى فخ رشتون الهادئ الطبع الذى قال بهدوء إن سوزوكى لم يثبت شيئا فى أقواله أكثر من "الرفض الأخلاقى" (moral outrage) وأنه تجاهل القياسات المختلفة التى قام بها رشتون. وقال رشتون "إن هذه الحجج غير علمية". وكانت مقولته صحيحة.

لا يمكن للمرء أن يتجاهل، أنه إلى جانب غياب الأسس العلمية، فإن اختبارات معامل الذكاء وضعها البيض بطريقة تميز الأطفال والبالغين البيض. ولا يحتاج الأمر إلى أكثر من قليل من الموالسة (bias) الثقافية لتفسير اختلاف نتائج معامل الذكاء عند الزنوج عن البيض. بل وقد وضع البعض اختبارات يمكن أن نطلق عليها اسم "معامل ذكاء السود" حيث يتفوق السود على البيض.

وفى هذا الكفاية.

نظرية r و K

تبرز في المميزات السلوكية في نظرية رشتون العنصرية ارتباطات بين الضوابط الاجتماعية والجنسية، وطول مدة تربية الطفل التي ترتبط بعدد أصغر من النسل.

وكما يستخدم رشتون نظريته عن الخروج من إفريقيا في تأييد فكرته عن أن حجم المخ ومعامل الذكاء كلاهما خاصتين تطورتين موروثتين، يستخدم نظرية r و K لإثبات فرضه بأن العناصر الراقية لها ضوابط سلوكية وجينية، وأنها أكثر اهتماما بالعناية بنسلها.

نشأت نظرية اختبارات r و K في البداية في ميدان البيئة، ثم انتشرت إلى علم الإنسان، لأنها بدت كما لو كانت تفسر، وإن كان تقريبيا - الاختلافات بين بعض الحيوانات. فالحيوانات مثل الضفادع والبعوض تنتج أعدادا ضخمة من النسل، ولكنها لا تهتم برعاية نسلها، أما الجياد والبابون، فإنها تنتج أعدادا قليلة من النسل – واحدا في العادة – ولكنها تمضي وقتا طويلا في حضانتها وتدريبها على حياتها المقبلة. والسبب في الحالتين واحد: بقاء النوع.

ويرمز r إلى الاستراتيجية التناسلية البحتة التي تنتج أكبر عدد ممكن من النسل لكي يستطيع البعض، حتى بمجرد الصدفة، البقاء على الحياة. أما حرف K فيدل على خاصية مختلفة، حيث ينتج الآباء والأمهات عددا أقل من النسل تهتم به وتدربه حتى البلوغ.

أي استراتيجية أفضل؟ واضح أن لكل حيوان استراتيجيته الخاصة من نسب r و K بكميات مناسبة لنوعه، ومع ذلك فإنه نظرا لأن استراتيجية r يستعملها العديد من الحيوانات الأدنى في درجات التطور، وأن استراتيجية K تستعملها الحيوانات الأرقى، فإن هذا يغرينا أن نفترض أن التطور يسير في اتجاه استراتيجيات K. وسوف يغرينا هذا أيضا بأن نفترض أن الإنسان قد تطور أيضا معتمدا على مقدار ما يزوده لنسله من اهتمام.

نبعت نظرية r و K من أعمـــال ماكـــارثر (R.H. MacArthur) و إدوارد ولسون (Edward O. Wilson) في ورقة نشرت عـــام ١٩٦٧ عـــن البيولوجيـــا الجغرافية. اعتقد ماكارثر وويلسون أنه في المناطق المرتفعة تتسبب زيـــادة نـــسبة الحوادث الجوية القاتلة إلى انخفاض أعداد النسل بينهم أيا كانت معطياتهم الوراثية. للتغلب على هذا الوضع كانت الاستراتيجية الواضحة لسكان الشمال، وهـــي فـــي استعمال استراتيجية ازدياد كمية النسل r، وليست في الاستراتيجية زيادة الاعتنـــاء بالصغار. وبمعنى آخر، فإنه بازدياد قيمة r سوف يعني مزيد من أعداد النـــسل – نسلا أكبر في الحجم، نمو جنس أسرع. وتعني هذه الخـــواص، وفقـــا لماكـــارثر وولسون، إعادة الانتقاء r-selected.

أما الأجواء التي يعتدل فيها الجو فإن النسل يحتفظ بارتباطه بحدود K التـــي يحددها مصادر الغذاء والمعيشة المتاحة. في مثل هذه المواقع، فإن مقدرة الأفـــراد على استغلال مصادر المعيشة بكفاءة سوف تزداد. ويسمى هذا النوع من المقدرات K-selected.

لعل القارئ الذكي قد لاحظ الآن أن مكارثر وويلسون ربطوا بين ارتفـــاع قيمة K وسكان الشمال وليس سكان الجنوب، وهو تماما عكس ما تفرضه نظريـــة رشتون!

ومع أن علماء البيئة لا يضيعون وقتهم في الانـــشغال بقيمـــة r و K عنـــد الإنسان، فإن علماء الأنثروبولوجيا قد حاولوا أحيانا فعل ذلك. ولكن، هؤلاء العلماء يعرفون أن هذه المعادلة لا يمكن تطبيقها بالفعل إلا حيثما توجد فروق واضحة بين الأجناس (مثل الجياد والضفادع) وأن هذا لا ينطبق على المجموعـــات الإنـــسانية المعاصرة. وكل ما يمكن زعمه في هذا المجال هو أن أنواع الهومانيد الأولى كان لها نسل أكبر عددا وكانت أقل عناية به من الإنسان المعاصر. ولكن حتـــى هـــذا الزعم لم يجد تأييد يذكر له.

تبدو نظرية رشتون سطحيا وكأنها تتعلق بخواص إنسانية مثل حجم الجمجمة، قياس معمل الذكاء، سلوكيات التربية، الضوابط الجنسية، البحث عن المخاطر، حجم الأعضاء التناسلية، بل وحوالى خمسين خاصية أخرى. واتجاه أوراقه الرئيسية تتعلق بالخواص المذكورة. بعد رؤية كل هذه الخواص ومزاعم رشتون حول الأجناس الثلاثة سوف يتساءل القارئ المرتبط بداروين ما علاقة كل هذا بالتطور؟

فى رأى رشتون أن الموضوع يرتبط ارتباطا دقيقا بالتطور الحديث للإنسان. أضاف رشتون – الذى أظن أنه كان يفضل أن يتخصص فى الأنثروبولوجيا بدلا من علم النفس – ملامح جديدة لنظريات جالتون وجنسن العنصرية. كان هناك ما يدعو، وفقا لكلام رشتون، إلى تصور أن السود والبيض والآسيويين كانت لديهم جميعا هذه الفروق الوراثية. وهنا تدخل نظرية سترينجر (Stringer) و أندروز (Andrews).

فى عام ١٩٨٨ نشر كريستوفر سترينجر وبيتر أندروز، وهما من علماء الباليونتولوجيا فى المتحف البريطانى بلندن، ورقة مهمة جدا فى مجلة ساينس (Science) المعروفة. تقول ورقتهم المبنية على دراسات لدنا (DNA) القرد والإنسان من عناصر مختلفة، إنه منذ ما بين ١٤٠,٠٠٠ و ٢٩٠,٠٠٠ سنة ظهر الإنسان الحديث(*) فى إفريقيا وإن ظهوره الفجائى ربما يكون قد أدى إلى اختفاء أنواع أخرى من الجنس البشرى، بما فيها النياندرتال(**) (Neanderthals) فى أوروبا وبعض أنواع متطورة من البشر المعروفة باسم الهومو إريكتس (Homo erectus).

(*) Homo sapiens sapiens. (المترجم)
(**) Homo sapiens Neanderthals. (المترجم)

وفقا لسترينجر وأندروز، فإن الإنسان الجديد قد هاجر إلى خارج إفريقيا حيث ظهر الجنس القوقازى (Caucasian) -الأبيض - وانفصل عن الإنسان الإفريقى منذ ١١٠,٠٠٠ عام. تبع هذا الانفصال منذ حوالى ٤٠,٠٠٠ سنة انفصال آخر للمنغوليين (Mongoloids) من القوقازيين، نتيجة لانفصال الأول فى الشرق الأقصى.

واستنتج سترينجر وأندرسون من هذه الانقسامات أنها تعكس ظهور ثلاث سلالات: السلالة الزنجية فى أفريقيا، والسلالة القوقازية فى أوروبا وغرب آسيا، والسلالة المنغولية فى شرق آسيا. تبنى رشتون هذه النظرية واستعملها لإثبات أن مقولاته الأخرى تخضع لنظرية التطور وأن تطبيق نظرية السلالات الثلاث على حجم الجمجمة، ومعامل الذكاء والكبح الجنسى وكل المظاهر الأخرى ممكن.

لجأ سترينجر وأندروز للوصول إلى نظريتهم عن الخروج من إفريقيا إلى دراسة بروتينات الدم ودنا الميتوكوندريا. ولكن حتى لو صحت نظرية سترينجر وأندروز، فإنها تثبت وراثة السلالات الثلاث للعوامل الوراثية من مصدر إفريقى ولكنها لا تفيدنا بسبب اختلاف هذه السلالات.

أدت نظرية الخروج من إفريقيا إلى حرب بينها وبين نظرية أخرى تفترض نشأة الجنس البشرى (Homo sapiens) فى كل مكان عن جنس آخر هو الإنسان الواقف (Homo erectus).

اضطر رشتون لاستعمال نظرية الخروج من إفريقيا إلى العديد من الافتراضات. أول هذه الافتراضات هى أن كبر حجم الجمجمة هو تقدم تطورى. والثانى هو أن التغير فى حجم الجمجمة الذى سجل على مدى ملايين السنين من تطور البشرية يمكن تطبيقه على عشرات الألوف من السنين ، والفرض الثالث هو أن هذه التغيرات البسيطة فى حجم الجمجمة – إن وجدت – لها نفس مغزى التغيرات الكبيرة.

وكما سنرى ، فإن هذه التغيرات الصغيرة لا مغزى لها إطلاقا.

ما هو حجم مخك

لم يكن رشتون أول من درس أحجام المخ أو معدلات الذكاء بين السلالات المختلفة، بل كان هو آخر سلسلة من الباحثين، بدأ منذ نهاية القرن التاسع عشر عند ظهور الفكر الدارويني. بدأ بعض المتحمسين المتطرفين للنظرية فى محاولة استكشاف للتفوق بين السلالات البشرية المختلفة. طبق هؤلاء المتطرفون النظرية بسذاجة بالغة باعتبار أن الحضارة التقنية هى قمة التطور البشرى وأن الشعوب الأقل تقدما متخلفة تطوريا.

بدأ المتحمسون لفروق السلالات حملة لقياسات تهدف إلى إثبات تفوق الأوروبيين على الإفريقيين والأبوريجيين(*) (Aborigines) وكل من لهم أسلوب معيشة مختلف عنهم. انتهى هذا الأسلوب الفكرى إلى خمى من القياسات تهدف إلى خريطة للخواص الفكرية والفيزيائية للسلالات البشرية: قام هؤلاء بقياس كل ما يمكن أن يقاس - من طول بعض العظام الرسغية إلى عرض وعمق ومحيط الجمجمة. نشأت بهذا ممارسة سميت "القياسات البشرية" (Anthropometrics) تستعمل الآن لأهداف معقولة، مثل قياس النمو وصناعة الملابس.

كان من أوائل العاملين فى مجال هذه القياسات عالم بريطانى هو السير فرانسيس جالتون (Sir Francis Galton)، عالم الإحصاء وابن خالة سير تشارلز داروين (Sir Charles Darwin). فى عام ١٩٨٣ صك جالتون كلمة Eugenics(**). كان للسير فرانسيس جالتون ايمان قاطع بأن الذكاء موروث وأنه على إنجلترا أن تشجع كل الطرق لتوليد العباقرة. ومع أن سير جالتون لم يعرف الذكاء، فإنه شعر بأنه ير تبط بأهم العلماء والفنانين فى عصره. علاوة على ذلك فقد قام بدراسة للعبقرية العلمية والفنية فى بعض الأسر المشهورة بتلك العبقرية.

(*) مثل سكان أستراليا الأصليين. (المترجم)
(**)علم تحسين النسل. (المترجم)

لا يوجد شك فى أن حجم المخ له بعض التأثير على الأداء الوظيفى الكلـــى. ويتفق أغلب علماء فسيولوجية الأعصاب على أنه لا يمكن توقع الكثير من إنـــسان له مخ يعادل مخ دودة الأرض. ومع ذلك فإن الكثير من الناس ممن يملكون مخـــا أصغر كثيرا من المتوسط قد حققوا الكثير.

يزن متوسط مخ الإنسان الأوروبى حوالى ١٣٠٠ - ١٤٠٠ جـرام، ومـــع ذلك فإن مخ والت ويتمان (Walt Whitman)، الشاعر الأمريكى المعروف، كـــان يزن ١٢٨٢ جرامًا، وكان وزن مخ أناتول فرانس (Anatole France)، الكاتـــب الفرنسى مجرد ١٠١٧ جرامًا، وهو ما يعادل مخ أجدادنا الهومو إريكتس!

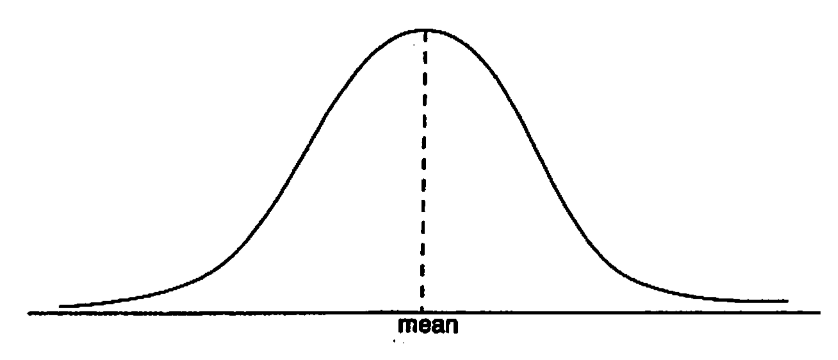
من الممكن تقديم المئات من الأمثلة، ولكن إليك الحالة التاليـــة: فـــى عـــام ١٩٣٥ أصيبت سيدة (تدعى .E.B) بصداع شـــديد. اكتـــشف العلمـــاء أن الجـــزء الأمامى من مخها متكلس. فى عمليات ثلاث أمكن إزالة النصف الأيمن مـــن مـــخ .E.B، ومع ذلك فإن .E.B قد سجلت ١٥٠ فى اختبار ســـتانفورد - بينيـــه (بعـــد العملية) وانضمت إلى الدراسة فى كلية الطب.

نظرا لمقدرات المخ المتعددة فإنه من المستحيل تصور أن تغيرات بـــسيطة فى حجم الجمجمة سوف يؤدى إلى تفوق فى الذكاء: إن إنسان نياندرتال الذى كان وزن مخه يعادل وزن مخنا الآن قد اختفى مـــع أن الإنـــسان الإفريقـــى ذا المـــخ الأصغر (كما يدعى البعض) يستمر فى الازدهار!.

أقدم لك منحنــى الجرس

يعطى منحنى توزيع القياسات الإنسانية، سواء كانت لأعـــضاء الجـــسم أو السلوكيات معينة، شكلا يسمى "منحنى الجرس" (Bell Curve). لا تنطبـــق هـــذه المقولة على القياسات الإنسانية فقط، بل تكاد تسرى على كل مـــا فـــى الطبيعـــة. وتعطينا الرياضيات بنفسها السبب فى ذلك، إذ يقول قانون الأرقام الكثيـــرة (The

(Law of Large Numbers إن أى قياس يعتمد على عوامل متعددة كثيـــرة لكـــل منها توزيعه الإحــــصائى الخـــاص، ســـوف ينـــتج توزيعـــا طبيعيـــا (Normal Distribution) أيا كانت توزيع مكوناته. وهكذا فإن نمو الجسم ومكوناتـــه ســـوف يعبر عن نفسه بتوزيع طبيعى.



The bell curve.

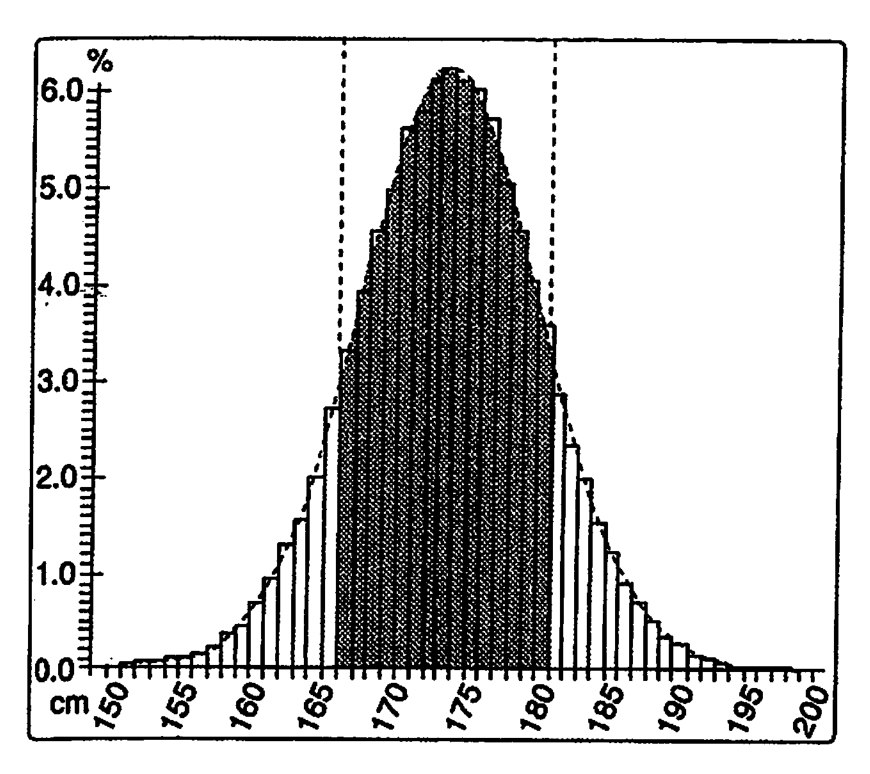
شكل ١١

منحـنـى الجرس الشـهير

يعبر الشكل أيضا عن أرقام عديدة تتجمع حول متوســـط – ويـــزداد عـــدد الأرقام القريبة من هذا المتوسط ويقل كلما بعدت عنه. وتتدرج الأرقام من المتوسط إلى ذيلين (tails) إلى اليمين وإلى اليسار، تتدرج فى الانخفـــاض تـــدريجيا إلـــى الصفر. ويدل ارتفاع المنحنى فى أى مكان منه على عدد الأفراد فى هذا الجـــزء. فإذا أردنا أن نعرف عدد الحالات فى جزء معين، فليس علينا ســـوى أن نـــضرب سعة هذا الجزء فى ارتفاع المنحنى. وبالطبع سيحتوى الجزء الموجود فـــى وســـط المنحنى على حالات أكثر من تلك الموجودة فى الأطراف.

عمليا، عند تسجيل أى قياسات – سواء كانت حجم المخ أو أى عضو آخـــر

- فإن هذه القياسات لن تسجل منحنى ناعما كما هو موضح بالرسم، بل ستسجل خطا متقطعا (Histogram) كما فى الشكل.



The distribution of heights for German males.
(Adapted from *Der "Vermessene" Mensch*.)

شكل ١٢

ويرينا الشكل الموضح توزيع أطوال عدد كبير من الذكور الألمان. على المحور الأفقى، نرى الأطوال تتراوح بين ١٥٠ سم - ٢٠٠ سم. فإذا نظرنا إلى طول ١٦١ سنجد نسبة الألمان بين ١٦١ سم و ١٦١,٩سم - حوالى ١% فى هذه الحالة - أى أن ١% من الألمان الذكور تتراوح أطوالهم بين ١٦١ سم و ١٦١,٩سم.

إذا أراد العلماء أن يقارنوا بين مجموعتين من البشر، فإنهم يسجلون مجموعة ممثلة لكل من المجموعتين، ثم يطبقون عليها دراساتهم الإحصائية.

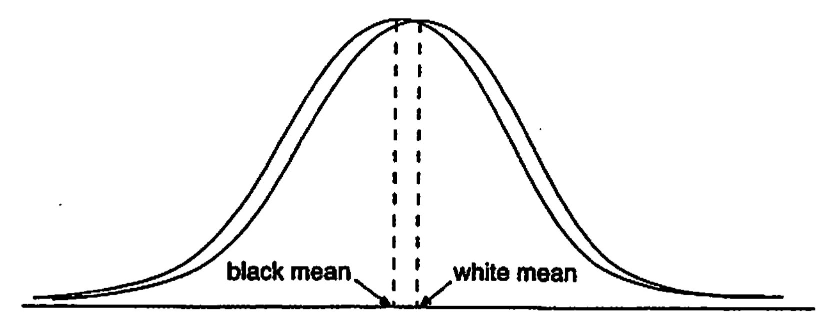
في الشكل ١٣ نرى توزيع مجموعتين من الأرقام التي تعبر عن حجم الجمجمة في الزنوج أتى اليسار، وحجم الجمجمة في البيض إلى اليمين.

لا تتجمع أمثلة رشتون من النماذج مثل النموذج الذي قدمته – ولكنها تتجمع من أرقام جمعتها أنا. في عام ١٩٨٨ طلب الجيش الأمريكي دراسة حجم رأس العاملين به لإعداد الخوذ والقبعات اللازمة. جمعت كل القياسات التي سجلها الجيش ووجدت بحسابات معقدة، أن حجم الجمجمة عند القوقازيين (وعددهم ٢,٨٧١) متوسط ١٣٧٨ سم مكعب، أما بين الزنوج (وعددهم ٢٦٧٦) فكان متوسط الحجم ١٣٦٢ سم مكعب.

سجلت في رسمي تعبيرا عن هذه الفروق، فلنفترض صحة هذه الأرقام.

إن دراسة هذه الأرقام تعبرعن أشياء مهمة، أولها التشابه بين البيض والسود. فإن حجم الجمجمة في ٩٥% من الحالات متطابق بين المجموعتين.

يتضح من هذه الدراسة ما يطلق عليه اسم "الاختلافات الداخلية" (داخل المجموعة) والاختلافات الخارجية (بين المجموعتين) ويتضح منها أن الاختلاف الداخلي أكبر جدا من الاختلاف الضئيل (إن وجد) بين المجموعتين.



Black and white cranial capacities.

شكل ١٣

تنظيف القلعة

لم يكن فيليب رشتون أول من وضع نظرية للفروق العنصرية ولـــن يكـــون الأخير. كان نشر كتاب "منحنى الجرس: الذكاء والتركيـــب الطبقـــى فـــى الحيـــاة الأمريكيـــة" (The Bell Curve: Intelligence and Class Structurre in American Life) عـــام ١٩٩٤ لعـــالم الـــنفس ريتـــشارد هرنـــشتين (Richard Herrenstein) وعالم الاجتماع تـــشارلز مـــوراى (Charles Murray) تكـــرار للاتجاه نفسه. وفى الوقت نفسه فقد سجلت وسائل الإعلام العديد مـــن التحلـــيلات السطحية.

كما يتضح، فإن "منحنى الجرس" يوضح أن الصبية قد عادوا إلى ما كانوا عليه.

على علماء النفس إيجاد مقشات جديدة لكنس وتنظيف القلعة القديمة.

قراءات أخرى

لمن تنحني الأجراس

Richard Leakey and Roger Lewin. Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human. New York: Doubleday, 1992.

A fascinating glimpse of human prehistory by two leading experts.

Alan Bilsborough. Human Evolution. Tertiary Level Biology Series. London: Blackie Academic & Professional, 1992.

More details for fans of early hominids.

Stephen Jay Gould. The Mismeasure of Man. New York: W.W. Norton & Company, 1993.

A detailed but engaging account of the history of attempts to measure human mental capacity, from craniometry to IQ.

Richard J. Herrnstein and Charles A. Murray. The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life. New York: The Free Press, 1994.

This classic of cargo-cult science will handsomely repay any reader fascinated by pages of formulas.

J. Phillipe Rushton. Race, Evolution, and Behavior: A Life History Perspective. New Brunswick, N.J.: Transaction Publishers, 1995.

Rushton's culminating account of racial differences as revealed by a great many statistical analyses.

حاشية غاضبة للمترجم

أما بعد،

فقد رأينا كيف يهتم أهل البلاد المتقدمة بالعلم، العلم الصحيح وليس "العلم بالشيء"، العلم الذى يوصف من يعمل به بأنه محترف له Scientist. ورأينا كيف تسلط النظرة النقدية الدقيقة على منتجاته. ورأينا كيف أمكن لهذه النظرة أن تعدل مسيرته إلى الطريق الصحيح. ورأينا أن للعلم الحديث أسلوبه الخاص.

أما نحن فقد انحدرنا إلى درجة أن عدد ما ينشر لنا فى المجلات العلمية العالمية سنويا قد تضاءل وبدأ يقترب من الصفر. أما نحن فلم نقترب حتى من علم "الصبية".

هل من المعقول – ونحن فى القرن الواحد والعشرين – أن يعلن أستاذ جامعى بأنه يستعمل "السحر" فى أعماله؟.

هل من المعقول – ونحن فى القرن الواحد والعشرين – أن يكتشف أستاذ جامعى أشعة وهمية تنبع من جثث الفراعنة؟ وأن إخفاءها مؤامرة قام بها أستاذ إنجليزى استعمارى؟ وأن الجثث تحتوى على أنابيب من "الزئبق الأحمر"؟.

هل من المعقول أن تتحدث وسائل الإعلام عن:

العلاج ببول الجمل.

العلاج بالحمام.

العلاج بحقن الماء الساخن.

العلاج بالأشكال الهندسية وذبذباتها المزعومة التى تنقل بالتليفون.

أدوية – تنكر الهيئات العلمية العالمية فاعليتها – ونزعم نحن أنهـا تعـالج أمراضنا المتوطنة .

هل من المعقول أن:

تمتنع كل وسائل الإعلام عن إعطاء العلم الفرصة للرد لأن الدجل والسحر فى رأيها أكثر إثارة من العلم.

هل اكتشاف الهياكل العظمية للحيتان ذات الأرجل الأربع فـى صـحراوات الفيوم واسمها العلمى "Basilosaurus isis" – إكراما لمصر – والتى اهـتم بهـا العالم أشد الاهتمام، أقل إثارة من بول الجمل؟

هل زراعة الأرز على عيدان الغاب وريه بمياه البحر – وهو ما قـام بـه الأستاذ الدكتور أحمد مستجير – أقل إثارة من علاج فيروس سى بوضـع حمامـة على السرة؟

كلما تمعنت فى الأمر خيل إلى أن هناك محاولة مستمرة لوأد العلـم، ولـو نجحت هذه المحاولة فليتغمدنا الله برحمته.

المؤلف فى سطور

- ا.ك. ديودنى A.K. Dewdney.

- كندى الجنسية، ولد فى لندن (أونتاريو، كندا) فى ٥ أغسطس ١٩٤١.

- حاصل على البكالوريوس ١٩٦٤ والماجستير ١٩٦٥ من جامعة أونتاريو وعلى الدكتوراه من جامعة ميتشيجان، وأخرى من جامعة واترلو ١٩٧٤.

- حاليا أستاذ Professor Emeritus بجامعة واترلو.

- نشر ما يقرب من مئات الأبحاث والمقالات فى ميادين:

Analysis of Algorithms

Computation and Complexity Theory

Discrete Mathematics and Algorithms

Neural Computation

Mathematical Biology

نشر ١٢ كتاب

1- The Planiverse: Computer Contact with a Two-Dimensional World, Poseidon Books/Simon & Schuster, New York, 1984.

2- The Armchair Universe, W.H. Freeman, New York, 1988.

3- The Turing Omnibus, Computer Science Press, New York, 1989

4- The Magic Machine, W.H. Freeman, New York, 1990

5- 200 Percent of Nothing, John Wley & Sons, New York, 1993

6- The New Turing Omnibus, Computer Science Press, New York 1993

7- The Tinkertoy Computer and Other Machinations, W.H. Freeman, New York, 1993

8- Introductory Computer Science, Computer Science Press, New York 1996.

9- Yes, We Have No Neutrons: An Eye-Opening Tour Through the Twists and Turns of Bad Science, John Wiley & Sons, New York 1997.

10-Hungry Hollow: The Story of a Natural Place, Copercicus/Springer New York, 1998.

11-Mathematical Mystery Tour. John Wiley & Sons, New York, 1999

12-Beyond Reason. John Wiley & Sons, New York 2004.

وله ٤ أفلام:

1. Scissors, 5 min. B&W sound animated, Ann Abor, Mich. 1967. winner – Local Film category, Ann Arbor Film Festival 1968.

2. Four Girls, 3 min. B&W and colour sound, Ann Arbor, Mich. 1967

3. The Maltese Cross Movement, 7 min. B&W and colour animated and live action, Ann Abor, Mich. 1967. winner – Canadian Artists' 68 Exhibition non-narrative film category.

4. Wildwood Flower, 4 min. colour sound animated and live action, London, Ont. 1973.

المترجم فى سطور

- حاصل على الدكتوراه فى فلسفة العلوم الطبية من جامعة لندن، وأستاذ غير متفرغ بكلية طب جامعة عين شمس.
- الرئيس الأسبق لأقسام الباثولوجيا الإكلينيكية بكلية طب جامعة عين شمس.
- مقرر لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة.
- فاز كتابه "عصر العلم" بجائزة أحسن كتاب عن العلم فى المعرض السنوى فى اليوبيل الفضى للهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٢ وله حوالى ٢٠ كتابًا عن العلم والاجتماع بالإضافة إلى مئات المقالات المنشورة محليا وفى الخارج.
- عضو شعبة الخدمات الصحية والسكان بالمجالس القومية المتخصصة.
- حاصل على زمالة الكلية الملكية للباثولوجيين بإنجلترا.(F.R.C. Path.).
- نشرت له أعمال عديدة، ومنها:

١- عصر العلم – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٢.

٢- رحيق السنين – كتاب الأهالى رقم ٥٥ ، يناير ١٩٩٦.

٣- رحلة البيجل – المجلس الأعلى للثقافة – ١٩٩٧.

٤- العلم فى مكتبة الإسكندرية – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٨.

٥- بين العلم والدجل – مكتبة الأسرة – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٨.

المشروع القومى للترجمة

المشروع القومى للترجمة مشروع تنمية ثقافية بالدرجة الأولى ، ينطلق من الإيجابيات التى حققتها مشروعات الترجمة التى سبقته فى مصر والعالم العربى ويسعى إلى الإضافة بما يفتح الأفق على وعود المستقبل، معتمداً المبادئ التالية :

١- الخروج من أسر المركزية الأوروبية وهيمنة اللغتين الإنجليزية والفرنسية .

٢- التوازن بين المعارف الإنسانية فى المجالات العلمية والفنية والفكرية والإبداعية .

٣- الانحياز إلى كل ما يؤسس لأفكار التقدم وحضور العلم وإشاعة العقلانية والتشجيع على التجريب .

٤- ترجمة الأصول المعرفية التى أصبحت أقرب إلى الإطار المرجعى فى الثقافة الإنسانية المعاصرة، جنباً إلى جنب المنجزات الجديدة التى تضع القارئ فى القلب من حركة الإبداع والفكر العالميين .

٥- العمل على إعداد جيل جديد من المترجمين المتخصصين عن طريق ورش العمل بالتنسيق مع لجنة الترجمة بالمجلس الأعلى للثقافة .

٦- الاستعانة بكل الخبرات العربية وتنسيق الجهود مع المؤسسات المعنية بالترجمة .

المشروع القومى للترجمة

١-	اللغة العليا	جون كوين	أحمد درويش
٢-	الوثنية والإسلام (ط١)	ك. مادهو بانيكار	أحمد فؤاد بلبع
٣-	التراث المسروق	جورج جيمس	شوقى جلال
٤-	كيف تتم كتابة السيناريو	إنجا كاريتنيكوفا	أحمد الحضرى
٥-	ثريا فى غيبوبة	إسماعيل فصيح	محمد علاء الدين منصور
٦-	اتجاهات البحث اللسانى	ميلكا إفيتش	سعد مصلوح ووفاء كامل فايد
٧-	العلوم الإنسانية والفلسفة	لوسيان غولدمان	يوسف الأنطكى
٨-	مشعلو الحرائق	ماكس فريش	مصطفى ماهر
٩-	التغيرات البيئية	أندرو. س. جودى	محمود محمد عاشور
١٠-	خطاب الحكاية	چيرار چينيت	محمد معتصم وعبد الجليل الأزدى وعمر حلى
١١-	مختارات شعرية	ڤيسوافا شيمبوريسكا	هناء عبد الفتاح
١٢-	طريق الحرير	ديڤيد براونيستون وأيرين فرانك	أحمد محمود
١٣-	ديانة الساميين	روبرتسن سميث	عبد الوهاب علوب
١٤-	التحليل النفسى للأدب	جان بيلمان نويل	حسن المودن
١٥-	الحركات الفنية منذ ١٩٤٥	إدوارد لوسى سميث	أشرف رفيق عفيفى
١٦-	أثينة السوداء (جـ١)	مارتن برنال	بإشراف: أحمد عتمان
١٧-	مختارات شعرية	فيليب لاركين	محمد مصطفى بدوى
١٨-	الشعر النسائى فى أمريكا اللاتينية	مختارات	طلعت شاهين
١٩-	الأعمال الشعرية الكاملة	چورج سفيريس	نعيم عطية
٢٠-	قصة العلم	ج. ج. كراوثر	يمنى طريف الخولى و بدوى عبد الفتاح
٢١-	خوخة وألف خوخة وقصص أخرى	صمد بهرنجى	ماجدة العنانى
٢٢-	مذكرات رحالة عن المصريين	چون أنتيس	سيد أحمد على الناصرى
٢٣-	تجلى الجميل	هانز جيورج جادامر	سعيد توفيق
٢٤-	ظلال المستقبل	باتريك بارندر	بكر عباس
٢٥-	مثنوى (٦ أجزاء)	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقى شتا
٢٦-	دين مصر العام	محمد حسين هيكل	أحمد محمد حسين هيكل
٢٧-	التنوع البشرى الخلاق	مجموعة من المؤلفين	بإشراف: جابر عصفور
٢٨-	رسالة فى التسامح	چون لوك	منى أبو سنة
٢٩-	الموت والوجود	چيمس ب. كارس	بدر الديب
٣٠-	الوثنية والإسلام (ط٢)	ك. مادهو بانيكار	أحمد فؤاد بلبع
٣١-	مصادر دراسة التاريخ الإسلامى	چان سوفاجيه - كلود كاين	عبد الستار الحلوجى وعبد الوهاب علوب
٣٢-	الانقراض	ديڤيد روب	مصطفى إبراهيم فهمى
٣٣-	التاريخ الاقتصادى لأفريقيا الغربية	أ. ج. هوبكنز	أحمد فؤاد بلبع
٣٤-	الرواية العربية	روجر آلن	حصة إبراهيم المنيف
٣٥-	الأسطورة والحداثة	پول ب . ديكسون	خليل كلفت
٣٦-	نظريات السرد الحديثة	والاس مارتن	حياة جاسم محمد

٣٧-	واحة سيوة وموسيقاها	بريجيت شيفر	جمال عبد الرحيم
٣٨-	نقد الحداثة	آلن تورين	أنور مغيث
٣٩-	الحسد والإغريق	بيتر والكوت	منيرة كروان
٤٠-	قصائد حب	آن سكستون	محمد عيد إبراهيم
٤١-	ما بعد المركزية الأوروبية	بيتر جران	عاطف أحمد وإبراهيم فتحى ومحمود ماجد
٤٢-	عالم ماك	بنجامين باربر	أحمد محمود
٤٣-	اللهب المزدوج	أوكتافيو باث	المهدى أخريف
٤٤-	بعد عدة أصياف	ألدوس هكسلي	مارلين تادرس
٤٥-	التراث المغدور	روبرت دينا وجون فاين	أحمد محمود
٤٦-	عشرون قصيدة حب	بابلو نيرودا	محمود السيد على
٤٧-	تاريخ النقد الأدبى الحديث (جـ١)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٤٨-	حضارة مصر الفرعونية	فرانسوا دوما	ماهر جويجاتي
٤٩-	الإسلام فى البلقان	هـ . ت . نوريس	عبد الوهاب علوب
٥٠-	ألف ليلة وليلة أو القول الأسير	جمال الدين بن الشيخ	محمد برادة وعثمانى الميلود ويوسف الأنطكى
٥١-	مسار الرواية الإسبانو أمريكية	داريو بيانويبا وخ. م. بينياليستى	محمد أبو العطا
٥٢-	العلاج النفسى التدعيمى	ب. نوفاليس وس . روجسيفيتز وروجر بيل	لطفى فطيم وعادل دمرداش
٥٣-	الدراما والتعليم	أ . ف . ألنجتون	مرسى سعد الدين
٥٤-	المفهوم الإغريقى للمسرح	ج . مايكل والتون	محسن مصيلحى
٥٥-	ما وراء العلم	چون بولكنجهوم	على يوسف على
٥٦-	الأعمال الشعرية الكاملة (جـ١)	فديريكو غرسية لوركا	محمود على مكى
٥٧-	الأعمال الشعرية الكاملة (جـ٢)	فديريكو غرسية لوركا	محمود السيد و ماهر البطوطى
٥٨-	مسرحيتان	فديريكو غرسية لوركا	محمد أبو العطا
٥٩-	المحبرة (مسرحية)	كارلوس مونييث	السيد السيد سهيم
٦٠-	التصميم والشكل	چوهانز إيتين	صبرى محمد عبد الغنى
٦١-	موسوعة علم الإنسان	شارلوت سيمور - سميث	بإشراف : محمد الجوهرى
٦٢-	لذّة النّص	رولان بارت	محمد خير البقاعى
٦٣-	تاريخ النقد الأدبى الحديث (جـ٢)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٦٤-	برتراند راسل (سيرة حياة)	آلان وود	رمسيس عوض
٦٥-	فى مدح الكسل ومقالات أخرى	برتراند راسل	رمسيس عوض
٦٦-	خمس مسرحيات أندلسية	أنطونيو جالا	عبد اللطيف عبد الحليم
٦٧-	مختارات شعرية	فرناندو بيسوا	المهدى أخريف
٦٨-	نتاشا العجوز وقصص أخرى	ڤالنتين راسبوتين	أشرف الصباغ
٦٩-	العالم الإسلامى فى أوائل القرن العشرين	عبد الرشيد إبراهيم	أحمد فؤاد متولى وهويدا محمد فهمى
٧٠-	ثقافة وحضارة أمريكا اللاتينية	أوخينيو تشانج رودريجث	عبد الحميد غلاب وأحمد حشاد
٧١-	السيدة لا تصلح إلا للرمى	داريو فو	حسين محمود
٧٢-	السياسى العجوز	ت . س . إليوت	فؤاد مجلى
٧٣-	نقد استجابة القارئ	چين ب . تومبكنز	حسن ناظم وعلى حاكم
٧٤-	صلاح الدين والمماليك فى مصر	ل . ا . سيمينوڤا	حسن بيومى

٧٥-	فن التراجم والسير الذاتية	أندريه موروا	أحمد درويش
٧٦-	جاك لاكان وإغواء التحليل النفسي	مجموعة من المؤلفين	عبد المقصود عبد الكريم
٧٧-	تاريخ النقد الأدبي الحديث (جـ٢)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٧٨-	العولمة : النظرية الاجتماعية والثقافة الكونية	رونالد روبرتسون	أحمد محمود ونورا أمين
٧٩-	شعرية التأليف	بوريس أوسبنسكي	سعيد الغانمي وناصر حلاوي
٨٠-	بوشكين عند «نافورة الدموع»	ألكسندر بوشكين	مكارم الغمري
٨١-	الجماعات المتخيلة	بندكت أندرسن	محمد طارق الشرقاوي
٨٢-	مسرح ميجيل	ميجيل دي أونامونو	محمود السيد علي
٨٣-	مختارات شعرية	غوتفريد بن	خالد المعالي
٨٤-	موسوعة الأدب والنقد (جـ١)	مجموعة من المؤلفين	عبد الحميد شيحة
٨٥-	منصور الحلاج (مسرحية)	صلاح زكي أقطاي	عبد الرازق بركات
٨٦-	طول الليل (رواية)	جمال مير صادقي	أحمد فتحي يوسف شتا
٨٧-	نون والقلم (رواية)	جلال آل أحمد	ماجدة العناني
٨٨-	الابتلاء بالتغرب	جلال آل أحمد	إبراهيم الدسوقي شتا
٨٩-	الطريق الثالث	أنتوني جيدنز	أحمد زايد ومحمد محيي الدين
٩٠-	وسم السيف وقصص أخرى	بورخيس وآخرون	محمد إبراهيم مبروك
٩١-	المسرح والتجريب بين النظرية والتطبيق	باربرا لاسوتسكا - بشونباك	محمد هناء عبد الفتاح
٩٢-	أساليب ومضامين المسرح الإسبانوأمريكي المعاصر	كارلوس ميجيل	نادية جمال الدين
٩٣-	محدثات العولمة	مايك فيذرستون وسكوت لاش	عبد الوهاب علوب
٩٤-	مسرحيتا الحب الأول والصحبة	صمويل بيكيت	فوزية العشماوي
٩٥-	مختارات من المسرح الإسباني	أنطونيو بويرو باييخو	سري محمد عبد اللطيف
٩٦-	ثلاث زنبقات ووردة وقصص أخرى	نخبة	إدوار الخراط
٩٧-	هوية فرنسا (مج١)	فرنان برودل	بشير السباعي
٩٨-	الهم الإنساني والابتزاز الصهيوني	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٩٩-	تاريخ السينما العالمية (١٨٩٥-١٩٨٠)	ديفيد روبنسون	إبراهيم قنديل
١٠٠-	مساءلة العولمة	بول هيرست وجراهام تومبسون	إبراهيم فتحي
١٠١-	النص الروائي: تقنيات ومناهج	بيرنار فاليط	رشيد بنحدو
١٠٢-	السياسة والتسامح	عبد الكبير الخطيبي	عز الدين الكتاني الإدريسي
١٠٣-	قبر ابن عربي يليه آياء (شعر)	عبد الوهاب المؤدب	محمد بنيس
١٠٤-	أوبرا ماهوجني (مسرحية)	برتولت بريشت	عبد الغفار مكاوي
١٠٥-	مدخل إلى النص الجامع	جيرار جينيت	عبد العزيز شبيل
١٠٦-	الأدب الأندلسي	ماريا خيسوس روبييرا متي	أشرف علي دعدور
١٠٧-	صورة الفدائي في الشعر الأمريكي اللاتيني المعاصر	نخبة من الشعراء	محمد عبد الله الجعيدي
١٠٨-	ثلاث دراسات عن الشعر الأندلسي	مجموعة من المؤلفين	محمود علي مكي
١٠٩-	حروب المياه	جون بولوك وعادل درويش	هاشم أحمد محمد
١١٠-	النساء في العالم النامي	حسنة بيجوم	منى قطان
١١١-	المرأة والجريمة	فرانسس هيدسون	ريهام حسين إبراهيم
١١٢-	الاحتجاج الهادئ	أرلين علوي ماكليود	إكرام يوسف

١١٣-	راية التمرد	سادى پلانت	أحمد حسان
١١٤-	مسرحيتا حصاد كونجي وسكان المستنقع	وول شوينكا	نسيم مجلى
١١٥-	غرفة تخص المرء وحده	فرچينيا وولف	سمية رمضان
١١٦-	امرأة مختلفة (درية شفيق)	سينثيا نلسون	نهاد أحمد سالم
١١٧-	المرأة والجنوسة فى الإسلام	ليلى أحمد	منى إبراهيم وهالة كمال
١١٨-	النهضة النسائية فى مصر	بث بارون	لميس النقاش
١١٩-	النساء والأسرة وقوانين الطلاق فى التاريخ الإسلامى	أميرة الأزهرى سنبل	بإشراف: رءوف عباس
١٢٠-	الحركة النسائية والتطور فى الشرق الأوسط	ليلى أبو لغد	مجموعة من المترجمين
١٢١-	الدليل الصغير فى كتابة المرأة العربية	فاطمة موسى	محمد الجندى وإيزابيل كمال
١٢٢-	نظام العبودية القديم والنموذج المثالى للإنسان	چوزيف فوجت	منيرة كروان
١٢٣-	الإمبراطورية العثمانية وعلاقاتها الدولية	أنينل ألكسندرو فنادولينا	أنور محمد إبراهيم
١٢٤-	الفجر الكاذب: أوهام الرأسمالية العالمية	چون جراى	أحمد فؤاد بلبع
١٢٥-	التحليل الموسيقى	سيدرك ثورپ ديڤى	سمحة الخولى
١٢٦-	فعل القراءة	ڤولڤانج إيسر	عبد الوهاب علوب
١٢٧-	إرهاب (مسرحية)	صفاء فتحى	بشير السباعى
١٢٨-	الأدب المقارن	سوزان باسنيت	أميرة حسن نويرة
١٢٩-	الرواية الإسبانية المعاصرة	ماريا دولورس أسيس جاروته	محمد أبو العطا وآخرون
١٣٠-	الشرق يصعد ثانية	أندريه جوندر فرانك	شوقى جلال
١٣١-	مصر القديمة: التاريخ الاجتماعى	مجموعة من المؤلفين	لويس بقطر
١٣٢-	ثقافة العولمة	مايك فيذرستون	عبد الوهاب علوب
١٣٣-	الخوف من المرايا (رواية)	طارق على	طلعت الشايب
١٣٤-	تشريح حضارة	بارى ج. كيمب	أحمد محمود
١٣٥-	المختار من نقد ت. س. إليوت	ت. س. إليوت	ماهر شفيق فريد
١٣٦-	فلاحو الباشا	كينيث كونو	سحر توفيق
١٣٧-	مذكرات ضابط فى الحملة الفرنسية على مصر	چوزيف مارى مواريه	كاميليا صبحى
١٣٨-	عالم التليفزيون بين الجمال والعنف	أندريه جلوكسمان	وجيه سمعان عبد المسيح
١٣٩-	پارسيڤال (مسرحية)	ريتشارد فاچنر	مصطفى ماهر
١٤٠-	حيث تلتقى الأنهار	هربرت ميسن	أمل الجبورى
١٤١-	اثنتا عشرة مسرحية يونانية	مجموعة من المؤلفين	نعيم عطية
١٤٢-	الإسكندرية : تاريخ ودليل	أ. م. فورستر	حسن بيومى
١٤٣-	قضايا التنظير فى البحث الاجتماعى	ديرك لايدر	عدلى السمرى
١٤٤-	صاحبة اللوكاندة (مسرحية)	كارلو جولدونى	سلامة محمد سليمان
١٤٥-	موت أرتيميو كروث (رواية)	كارلوس فوينتس	أحمد حسان
١٤٦-	الورقة الحمراء (رواية)	ميجيل دى ليبس	على عبدالرءوف البمبى
١٤٧-	مسرحيتان	تانكريد دورست	عبدالغفار مكاوى
١٤٨-	القصة القصيرة: النظرية والتقنية	إنريكى أندرسون إمبرت	على إبراهيم منوفى
١٤٩-	النظرية الشعرية عند إليوت وأدونيس	عاطف فضول	أسامة إسبر
١٥٠-	التجربة الإغريقية	روبرت ج. ليتمان	منيرة كروان

١٥١-	هوية فرنسا (مج ٢ ، جـ١)	فرنان برودل	بشير السباعى
١٥٢-	عدالة الهنود وقصص أخرى	مجموعة من المؤلفين	محمد محمد الخطابى
١٥٣-	غرام الفراعنة	فيولين فانويك	فاطمة عبدالله محمود
١٥٤-	مدرسة فرانكفورت	فيل سليتر	خليل كلفت
١٥٥-	الشعر الأمريكى المعاصر	نخبة من الشعراء	أحمد مرسى
١٥٦-	المدارس الجمالية الكبرى	جى أنبال وآلان وأوديت فيرمو	مى التلمسانى
١٥٧-	خسرو وشيرين	النظامى الكنجوى	عبدالعزيز بقوش
١٥٨-	هوية فرنسا (مج ٢ ، جـ٢)	فرنان برودل	بشير السباعى
١٥٩-	الأيديولوجية	ديڤيد هوكس	إبراهيم فتحى
١٦٠-	آلة الطبيعة	بول إيرليش	حسين بيومى
١٦١-	مسرحيتان من المسرح الإسبانى	أليخاندرو كاسونا وأنطونيو جالا	زيدان عبدالحليم زيدان
١٦٢-	تاريخ الكنيسة	يوحنا الأسيوى	صلاح عبدالعزيز محجوب
١٦٣-	موسوعة علم الاجتماع (جـ ١)	جوردون مارشال	بإشراف: محمد الجوهرى
١٦٤-	شامبوليون (حياة من نور)	چان لاكوتير	نبيل سعد
١٦٥-	حكايات الثعلب (قصص أطفال)	أ. ن. أفاناسيفا	سهير المصادفة
١٦٦-	العلاقات بين المتدينين والعلمانيين فى إسرائيل	يشعياهو ليڤمان	محمد محمود أبوغدير
١٦٧-	فى عالم طاغور	رابندرنات طاغور	شكرى محمد عياد
١٦٨-	دراسات فى الأدب والثقافة	مجموعة من المؤلفين	شكرى محمد عياد
١٦٩-	إبداعات أدبية	مجموعة من المؤلفين	شكرى محمد عياد
١٧٠-	الطريق (رواية)	ميجيل دليبيس	بسام ياسين رشيد
١٧١-	وضع حد (رواية)	فرانك بيجو	هدى حسين
١٧٢-	حجر الشمس (شعر)	نخبة	محمد محمد الخطابى
١٧٣-	معنى الجمال	ولتر ت. ستيس	إمام عبد الفتاح إمام
١٧٤-	صناعة الثقافة السوداء	إيليس كاشمور	أحمد محمود
١٧٥-	التليفزيون فى الحياة اليومية	لورينزو فيلشس	وجيه سمعان عبد المسيح
١٧٦-	نحو مفهوم للاقتصاديات البيئية	توم تيتنبرج	جلال البنا
١٧٧-	أنطون تشيخوف	هنرى ترويا	حصة إبراهيم المنيف
١٧٨-	مختارات من الشعر اليونانى الحديث	نخبة من الشعراء	محمد حمدى إبراهيم
١٧٩-	حكايات أيسوب (قصص أطفال)	أيسوب	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٠-	قصة جاريد (رواية)	إسماعيل فصيح	سليم عبد الأمير حمدان
١٨١-	النقد الأدبى الأمريكى من الثلاثينيات إلى الثمانينيات	فنسنت ب. ليتش	محمد يحيى
١٨٢-	العنف والنبوءة (شعر)	و.ب. ييتس	ياسين طه حافظ
١٨٣-	چان كوكتو على شاشة السينما	رينيه جيلسون	فتحى العشرى
١٨٤-	القاهرة: حالمة لا تنام	هانز إيندورفر	دسوقى سعيد
١٨٥-	أسفار العهد القديم فى التاريخ	توماس تومسن	عبد الوهاب علوب
١٨٦-	معجم مصطلحات هيجل	ميخائيل إنوود	إمام عبد الفتاح إمام
١٨٧-	الأرضة (رواية)	بُزرج علوى	محمد علاء الدين منصور
١٨٨-	موت الأدب	ألفين كرنان	بدر الديب

١٨٩- العمى والبصيرة: مقالات فى بلاغة النقد المعاصر	بول دى مان	سعيد الغانمى
١٩٠- محاورات كونفوشيوس	كونفوشيوس	محسن سيد فرجانى
١٩١- الكلام رأسمال وقصص أخرى	الحاج أبو بكر إمام وآخرون	مصطفى حجازى السيد
١٩٢- سياحت نامه إبراهيم بك (جـ١)	زين العابدين المراغى	محمود علاوى
١٩٣- عامل المنجم (رواية)	بيتر أبراهامز	محمد عبد الواحد محمد
١٩٤- مختارات من النقد الأنجلو-أمريكى الحديث	مجموعة من النقاد	ماهر شفيق فريد
١٩٥- شتاء ٨٤ (رواية)	إسماعيل فصيح	محمد علاء الدين منصور
١٩٦- المهلة الأخيرة (رواية)	فالنتين راسبوتين	أشرف الصباغ
١٩٧- سيرة الفاروق	شمس العلماء شبلى النعمانى	جلال السعيد الحفناوى
١٩٨- الاتصال الجماهيرى	إدوين إمرى وآخرون	إبراهيم سلامة إبراهيم
١٩٩- تاريخ يهود مصر فى الفترة العثمانية	يعقوب لانداو	جمال أحمد الرفاعى وأحمد عبد اللطيف حماد
٢٠٠- ضحايا التنمية: المقاومة والبدائل	جيرمى سيبروك	فخرى لبيب
٢٠١- الجانب الدينى للفلسفة	جوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٢٠٢- تاريخ النقد الأدبى الحديث (جـ٤)	رينيه ويليك	مجاهد عبد المنعم مجاهد
٢٠٣- الشعر والشاعرية	ألطاف حسين حالى	جلال السعيد الحفناوى
٢٠٤- تاريخ نقد العهد القديم	زالمان شازار	أحمد هويدى
٢٠٥- الجينات والشعوب واللغات	لويجى لوقا كافاللى- سفورزا	أحمد مستجير
٢٠٦- الهيولية تصنع علماً جديداً	جيمس جلايك	على يوسف على
٢٠٧- ليل أفريقى (رواية)	رامون خوتاسندير	محمد أبو العطا
٢٠٨- شخصية العربى فى المسرح الإسرائيلى	دان أوريان	محمد أحمد صالح
٢٠٩- السرد والمسرح	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٢١٠- مثنويات حكيم سنائى (شعر)	سنائى الغزنوى	يوسف عبد الفتاح فرج
٢١١- فرديناند دوسوسير	جوناثان كللر	محمود حمدى عبد الغنى
٢١٢- قصص الأمير مرزبان على لسان الحيوان	مرزبان بن رستم بن شروين	يوسف عبدالفتاح فرج
٢١٣- مصر منذ قدوم نابليون حتى رحيل عبدالناصر	ريمون فلاور	سيد أحمد على الناصرى
٢١٤- قواعد جديدة للمنهج فى علم الاجتماع	أنتونى جيدنز	محمد محيى الدين
٢١٥- سياحت نامه إبراهيم بك (جـ٢)	زين العابدين المراغى	محمود علاوى
٢١٦- جوانب أخرى من حياتهم	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٢١٧- مسرحيتان طليعيتان	صمويل بيكيت وهارولد بينتر	نادية البنهاوى
٢١٨- لعبة الحجلة (رواية)	خوليو كورتاثار	على إبراهيم منوفى
٢١٩- بقايا اليوم (رواية)	كازو إيشجورو	طلعت الشايب
٢٢٠- الهيولية فى الكون	بارى باركر	على يوسف على
٢٢١- شعرية كفافى	جريجورى جوزدانيس	رفعت سلام
٢٢٢- فرانز كافكا	رونالد جراى	نسيم مجلى
٢٢٣- العلم فى مجتمع حر	باول فيرابند	السيد محمد نفادى
٢٢٤- دمار يوغسلافيا	برانكا ماجاس	منى عبدالظاهر إبراهيم
٢٢٥- حكاية غريق (رواية)	جابرييل جارثيا ماركيث	السيد عبدالظاهر السيد
٢٢٦- أرض المساء وقصائد أخرى	ديفيد هربت لورانس	طاهر محمد على البريرى

٢٢٧-	المسرح الإسبانى فى القرن السابع عشر	خوسيه ماريا ديث بوركى	السيد عبدالظاهر عبدالله
٢٢٨-	علم الجمالية وعلم اجتماع الفن	جانيت وولف	مارى تيريز عبدالمسيح وخالد حسن
٢٢٩-	مأزق البطل الوحيد	نورمان كيجان	أمير إبراهيم العمرى
٢٣٠-	عن الذباب والفئران والبشر	فرانسواز جاكوب	مصطفى إبراهيم فهمى
٢٣١-	الدرافيل أو الجيل الجديد (مسرحية)	خايمى سالوم بيدال	جمال عبدالرحمن
٢٣٢-	ما بعد المعلومات	توم ستونير	مصطفى إبراهيم فهمى
٢٣٣-	فكرة الاضمحلال فى التاريخ الغربى	آرثر هيرمان	طلعت الشايب
٢٣٤-	الإسلام فى السودان	ج. سبنسر تريمنجهام	فؤاد محمد عكود
٢٣٥-	ديوان شمس تبريزى (جـ١)	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقى شتا
٢٣٦-	الولاية	ميشيل شودكيفيتش	أحمد الطيب
٢٣٧-	مصر أرض الوادى	روبين فيدين	عنايات حسين طلعت
٢٣٨-	العولمة والتحرير	تقرير لمنظمة الأنكتاد	ياسر محمد جادالله وعربى مدبولى أحمد
٢٣٩-	العربى فى الأدب الإسرائيلى	جيلا رامراز - رايوخ	نادية سليمان حافظ وإيهاب صلاح فايق
٢٤٠-	الإسلام والغرب وإمكانية الحوار	كاى حافظ	صلاح محجوب إدريس
٢٤١-	فى انتظار البرابرة (رواية)	ج . م. كوتزى	ابتسام عبدالله
٢٤٢-	سبعة أنماط من الغموض	وليام إمبسون	صبرى محمد حسن
٢٤٣-	تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج١)	ليفى بروفنسال	بإشراف: صلاح فضل
٢٤٤-	الغليان (رواية)	لاورا إسكيبيل	نادية جمال الدين محمد
٢٤٥-	نساء مقاتلات	إليزابيتا أديس وآخرون	توفيق على منصور
٢٤٦-	مختارات قصصية	جابرييل جارثيا ماركيث	على إبراهيم منوفى
٢٤٧-	الثقافة الجماهيرية والحداثة فى مصر	والتر أرمبرست	محمد طارق الشرقاوى
٢٤٨-	حقول عدن الخضراء (مسرحية)	أنطونيو جالا	عبداللطيف عبدالحليم
٢٤٩-	لغة التمزق (شعر)	دراجو شتامبوك	رفعت سلام
٢٥٠-	علم اجتماع العلوم	دومنيك فينك	ماجدة محسن أباظة
٢٥١-	موسوعة علم الاجتماع (جـ٢)	جوردون مارشال	بإشراف: محمد الجوهرى
٢٥٢-	رائدات الحركة النسوية المصرية	مارجو بدران	على بدران
٢٥٣-	تاريخ مصر الفاطمية	ل. أ. سيمينوفا	حسن بيومى
٢٥٤-	أقدم لك: الفلسفة	ديف روبنسون وجودى جروفز	إمام عبد الفتاح إمام
٢٥٥-	أقدم لك: أفلاطون	ديف روبنسون وجودى جروفز	إمام عبد الفتاح إمام
٢٥٦-	أقدم لك: ديكارت	ديف روبنسون وكريس جارات	إمام عبد الفتاح إمام
٢٥٧-	تاريخ الفلسفة الحديثة	وليم كلى رايت	محمود سيد أحمد
٢٥٨-	الغجر	سير أنجوس فريزر	عُبادة كُحيلة
٢٥٩-	مختارات من الشعر الأرمنى عبر العصور	نخبة	فاروجان كازانجيان
٢٦٠-	موسوعة علم الاجتماع (جـ٣)	جوردون مارشال	بإشراف: محمد الجوهرى
٢٦١-	رحلة فى فكر زكى نجيب محمود	زكى نجيب محمود	إمام عبد الفتاح إمام
٢٦٢-	مدينة المعجزات (رواية)	إدواردو مندوثا	محمد أبو العطا
٢٦٣-	الكشف عن حافة الزمن	چون جريبن	على يوسف على
٢٦٤-	إبداعات شعرية مترجمة	هوراس وشلى	لويس عوض

العنوان	المؤلف	المترجم
٢٦٥- روايات مترجمة	أوسكار وايلد وصمويل جونسون	لويس عوض
٢٦٦- مدير المدرسة (رواية)	جلال آل أحمد	عادل عبدالمنعم على
٢٦٧- فن الرواية	ميلان كونديرا	بدر الدين عرودكى
٢٦٨- ديوان شمس تبريزى (جـ٢)	مولانا جلال الدين الرومى	إبراهيم الدسوقى شتا
٢٦٩- وسط الجزيرة العربية وشرقها (جـ١)	وليم چيفور بالجريف	صبرى محمد حسن
٢٧٠- وسط الجزير العربية وشرقها (جـ٢)	وليم چيفور بالجريف	صبرى محمد حسن
٢٧١- الحضارة الغربية: الفكرة والتاريخ	توماس سى. باترسون	شوقى جلال
٢٧٢- الأديرة الأثرية فى مصر	سى. سى. والترز	إبراهيم سلامة إبراهيم
٢٧٣- الأصول الاجتماعية والثقافية لحركة عرابى فى مصر	چوان كول	عنان الشهاوى
٢٧٤- السيدة باربارا (رواية)	رومولو جاييجوس	محمود على مكى
٢٧٥- ت. س. إليوت شاعراً وناقداً وكاتباً مسرحياً	مجموعة من النقاد	ماهر شفيق فريد
٢٧٦- فنون السينما	مجموعة من المؤلفين	عبدالقادر التلمسانى
٢٧٧- الچينات والصراع من أجل الحياة	براين فورد	أحمد فوزى
٢٧٨- البدايات	إسحاق عظيموف	ظريف عبدالله
٢٧٩- الحرب الباردة الثقافية	ف.س. سوندرز	طلعت الشايب
٢٨٠- الأم والنصيب وقصص أخرى	بريم شند وآخرون	سمير عبدالحميد إبراهيم
٢٨١- الفردوس الأعلى (رواية)	عبد الحليم شرر	جلال الحفناوى
٢٨٢- طبيعة العلم غير الطبيعية	لويس وولبرت	سمير حنا صادق
٢٨٣- السهل يحترق وقصص أخرى	خوان رولفو	على عبد الرءوف البمبى
٢٨٤- هرقل مجنوناً (مسرحية)	يوربيديس	أحمد عتمان
٢٨٥- رحلة خواجة حسن نظامى الدهلوى	حسن نظامى الدهلوى	سمير عبد الحميد إبراهيم
٢٨٦- سياحت نامه إبراهيم بك (جـ٣)	زين العابدين المراغى	محمود علاوى
٢٨٧- الثقافة والعولمة والنظام العالمى	أنتونى كنج	محمد يحيى وآخرون
٢٨٨- الفن الروائى	ديڤيد لودج	ماهر البطوطى
٢٨٩- ديوان منوچهرى الدامغانى	أبو نجم أحمد بن قوص	محمد نور الدين عبدالمنعم
٢٩٠- علم اللغة والترجمة	چورج مونان	أحمد زكريا إبراهيم
٢٩١- تاريخ المسرح الإسبانى فى القرن العشرين (جـ١)	فرانشسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر
٢٩٢- تاريخ المسرح الإسبانى فى القرن العشرين (جـ٢)	فرانشسكو رويس رامون	السيد عبد الظاهر
٢٩٣- مقدمة للأدب العربى	روچر آلن	مجدى توفيق وآخرون
٢٩٤- فن الشعر	بوالو	رجاء ياقوت
٢٩٥- سلطان الأسطورة	چوزيف كامبل وبيل مويرز	بدر الديب
٢٩٦- مكبث (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوى
٢٩٧- فن النحو بين اليونانية والسريانية	ديونيسيوس ثراكس ويوسف الأهوازى	ماجدة محمد أنور
٢٩٨- مأساة العبيد وقصص أخرى	نخبة	مصطفى حجازى السيد
٢٩٩- ثورة فى التكنولوجيا الحيوية	چين ماركس	هاشم أحمد محمد
٣٠٠- أسطورة بروميثيوس فى الأدبين الإنجليزى والفرنسى (مج١)	لويس عوض	جمال الجزيرى وبهاء چاهين وإيزابيل كمال
٣٠١- أسطورة بروميثيوس فى الأدبين الإنجليزى والفرنسى (مج٢)	لويس عوض	جمال الجزيرى و محمد الجندى
٣٠٢- أقدم لك: فتجنشتين	چون هيتون وجودى جروفز	إمام عبد الفتاح إمام

٣٠٣- أقدم لك: يونا	چين هوب وبورن فان لون	إمام عبد الفتاح إمام
٣٠٤- أقدم لك: ماركس	ريوس	إمام عبد الفتاح إمام
٣٠٥- الجلد (رواية)	كروزيو مالابارته	صلاح عبد الصبور
٣٠٦- الحماسة: النقد الكانطي للتاريخ	چان فرانسوا ليوتار	نبيل سعد
٣٠٧- أقدم لك: الشعور	ديڤيد بابينو وهوارد سلينا	محمود مكى
٣٠٨- أقدم لك: علم الوراثة	ستيف چونز وبورين فان لو	ممدوح عبد المنعم
٣٠٩- أقدم لك: الذهن والمخ	أنجوس جيلاتى وأوسكار زاريت	جمال الجزيرى
٣١٠- أقدم لك: يونج	ماجى هايد ومايكل ماكجنس	محيى الدين مزيد
٣١١- مقال فى المنهج الفلسفى	ر.ج كولنجوود	فاطمة إسماعيل
٣١٢- روح الشعب الأسود	وليم ديبويس	أسعد حليم
٣١٣- أمثال فلسطينية (شعر)	خايير بيان	محمد عبدالله الجعيدى
٣١٤- مارسيل دوشامب: الفن كعدم	چانيس مينيك	هويدا السباعى
٣١٥- جرامشى فى العالم العربى	ميشيل برونديتو والطاهر لبيب	كاميليا صبحى
٣١٦- محاكمة سقراط	أى. ف. ستون	نسيم مجلى
٣١٧- بلا غد	س. شير لايموڤا- س. زنيكين	أشرف الصباغ
٣١٨- الأدب الروسى فى السنوات العشر الأخيرة	مجموعة من المؤلفين	أشرف الصباغ
٣١٩- صور دريدا	جايترى سبيڤاك وكرستوفر نوريس	حسام نايل
٣٢٠- لمعة السراج لحضرة التاج	مؤلف مجهول	محمد علاء الدين منصور
٣٢١- تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج٢، جـ١)	ليڤى برو ڤنسال	بإشراف: صلاح فضل
٣٢٢- وجهات نظر حديثة فى تاريخ الفن الغربى	دبليو بوچين كلينباور	خالد مفلح حمزة
٣٢٣- فن الساتورا	تراث يونانى قديم	هانم محمد فوزى
٣٢٤- اللعب بالنار (رواية)	أشرف أسدى	محمود علاوى
٣٢٥- عالم الآثار (رواية)	فيليب بوسان	كرستين يوسف
٣٢٦- المعرفة والمصلحة	يورجين هابرماس	حسن صقر
٣٢٧- مختارات شعرية مترجمة (جـ١)	نخبة	توفيق على منصور
٣٢٨- يوسف وزليخا (شعر)	نور الدين عبد الرحمن الجامى	عبد العزيز بقوش
٣٢٩- رسائل عيد الميلاد (شعر)	تد هيوز	محمد عيد إبراهيم
٣٣٠- كل شىء عن التمثيل الصامت	مارڤن شبرد	سامى صلاح
٣٣١- عندما جاء السردين وقصص أخرى	ستيفن جراى	سامية دياب
٣٣٢- شهر العسل وقصص أخرى	نخبة	على إبراهيم منوفى
٣٣٣- الإسلام فى بريطانيا من ١٥٥٨-١٦٨٥	نبيل مطر	بكر عباس
٣٣٤- لقطات من المستقبل	أرثر كلارك	مصطفى إبراهيم فهمى
٣٣٥- عصر الشك: دراسات عن الرواية	ناتالى ساروت	فتحى العشرى
٣٣٦- متون الأهرام	نصوص مصرية قديمة	حسن صابر
٣٣٧- فلسفة الولاء	چوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٣٣٨- نظرات حائرة وقصص أخرى	نخبة	جلال الحفناوى
٣٣٩- تاريخ الأدب فى إيران (جـ٣)	إدوارد براون	محمد علاء الدين منصور
٣٤٠- اضطراب فى الشرق الأوسط	بيرش بيربروجلو	فخرى لبيب

الرقم	العنوان	المؤلف	المترجم
٢٤١-	قصائد من رلكه (شعر)	راينر ماريا ريلكه	حسن حلمى
٢٤٢-	سلامان وأبسال (شعر)	نور الدين عبدالرحمن الجامى	عبد العزيز بقوش
٢٤٣-	العالم البرجوازى الزائل (رواية)	نادين جورديمر	سمير عبد ربه
٢٤٤-	الموت فى الشمس (رواية)	بيتر بالانجيو	سمير عبد ربه
٢٤٥-	الركض خلف الزمان (شعر)	يونه ندائى	يوسف عبد الفتاح فرج
٢٤٦-	سحر مصر	رشاد رشدى	جمال الجزيرى
٢٤٧-	الصبية الطائشون (رواية)	جان كوكتو	بكر الحلو
٢٤٨-	المتصوفة الأولون فى الأدب التركى (جـ١)	محمد فؤاد كوبريلى	عبدالله أحمد إبراهيم
٢٤٩-	دليل القارئ إلى الثقافة الجادة	أرثر والدهورن وآخرون	أحمد عمر شاهين
٢٥٠-	بانوراما الحياة السياحية	مجموعة من المؤلفين	عطية شحاتة
٢٥١-	مبادئ المنطق	جوزايا رويس	أحمد الانصارى
٢٥٢-	قصائد من كفافيس	قسطنطين كفافيس	نعيم عطية
٢٥٣-	الفن الإسلامى فى الأندلس: الزخرفة الهندسية	باسيليو بابون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٢٥٤-	الفن الإسلامى فى الأندلس: الزخرفة النباتية	باسيليو بابون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٢٥٥-	التيارات السياسية فى إيران المعاصرة	حجت مرتجى	محمود علاوى
٢٥٦-	الميراث المر	بول سالم	بدر الرفاعى
٢٥٧-	متون هرمس	تيموثى فريك وبيتر غاندى	عمر الفاروق عمر
٢٥٨-	أمثال الهوسا العامية	نخبة	مصطفى حجازى السيد
٢٥٩-	محاورة بارمنيدس	أفلاطون	حبيب الشارونى
٢٦٠-	أنثروبولوجيا اللغة	أندريه جاكوب ونويلا باركان	ليلى الشربينى
٢٦١-	التصحر: التهديد والمجابهة	آلان جرينجر	عاطف معتمد وآمال شاور
٢٦٢-	تلميذ بابنبرج (رواية)	هاينرش شبورل	سيد أحمد فتح الله
٢٦٣-	حركات التحرير الأفريقية	ريتشارد جيبسون	صبرى محمد حسن
٢٦٤-	حداثة شكسبير	إسماعيل سراج الدين	نجلاء أبو عجاج
٢٦٥-	سأم باريس (شعر)	شارل بودلير	محمد أحمد حمد
٢٦٦-	نساء يركضن مع الذئاب	كلاريسا بنكولا	مصطفى محمود محمد
٢٦٧-	القلم الجرئ	مجموعة من المؤلفين	البرّاق عبدالهادى رضا
٢٦٨-	المصطلح السردى: معجم مصطلحات	جيرالد برنس	عابد خزندار
٢٦٩-	المرأة فى أدب نجيب محفوظ	فوزية العشماوى	فوزية العشماوى
٢٧٠-	الفن والحياة فى مصر الفرعونية	كليرلا لويت	فاطمة عبدالله محمود
٢٧١-	المتصوفة الأولون فى الأدب التركى (جـ٢)	محمد فؤاد كوبريلى	عبدالله أحمد إبراهيم
٢٧٢-	عاش الشباب (رواية)	وانغ مينغ	وحيد السعيد عبدالحميد
٢٧٣-	كيف تعد رسالة دكتوراه	أومبرتو إيكو	على إبراهيم منوفى
٢٧٤-	اليوم السادس (رواية)	أندريه شديد	حمادة إبراهيم
٢٧٥-	الخلود (رواية)	ميلان كونديرا	خالد أبو اليزيد
٢٧٦-	الغضب وأحلام السنين (مسرحيات)	جان أنوى وآخرون	إدوار الخراط
٢٧٧-	تاريخ الأدب فى إيران (جـ٤)	إدوارد براون	محمد علاء الدين منصور
٢٧٨-	المسافر (شعر)	محمد إقبال	يوسف عبدالفتاح فرج

٣٧٩- ملك فى الحديقة (رواية)	سنيل باث	جمال عبدالرحمن
٣٨٠- حديث عن الخسارة	جونتر جراس	شيرين عبدالسلام
٣٨١- أساسيات اللغة	ر. ل. تراسك	رانيا إبراهيم يوسف
٣٨٢- تاريخ طبرستان	بهاء الدين محمد اسفنديار	أحمد محمد نادى
٣٨٣- هدية الحجاز (شعر)	محمد إقبال	سمير عبدالحميد إبراهيم
٣٨٤- القصص التى يحكيها الأطفال	سوزان إنجيل	إيزابيل كمال
٣٨٥- مشترى العشق (رواية)	محمد على بهزادراد	يوسف عبدالفتاح فرج
٣٨٦- دفاعًا عن التاريخ الأدبى النسوى	جانيت تود	ريهام حسين إبراهيم
٣٨٧- أغنيات وسوناتات (شعر)	چون دن	بهاء چاهين
٣٨٨- مواعظ سعدى الشيرازى (شعر)	سعدى الشيرازى	محمد علاء الدين منصور
٣٨٩- تفاهم وقصص أخرى	نخبة	سمير عبدالحميد إبراهيم
٣٩٠- الأرشيفات والمدن الكبرى	إم. فى. روبرتس	عثمان مصطفى عثمان
٣٩١- الحافلة الليلكية (رواية)	مايف بينشى	منى الدروبى
٣٩٢- مقامات ورسائل أندلسية	فرناندو دى لاجرانجا	عبداللطيف عبدالحليم
٣٩٣- فى قلب الشرق	ندوة لويس ماسينيون	زينب محمود الخضيرى
٣٩٤- القوى الأربع الأساسية فى الكون	پول ديفيز	هاشم أحمد محمد
٣٩٥- ألام سياوش (رواية)	إسماعيل فصيح	سليم عبد الأمير حمدان
٣٩٦- السافاك	تقى نجارى راد	محمود علاوى
٣٩٧- أقدم لك: نيتشه	لورانس جين وكيتى شين	إمام عبدالفتاح إمام
٣٩٨- أقدم لك: سارتر	فيليب تودى وهوارد ريد	إمام عبدالفتاح إمام
٣٩٩- أقدم لك: كامى	ديڤيد ميروفتش وآلن كوركس	إمام عبدالفتاح إمام
٤٠٠- مومو (رواية)	ميشائيل إنده	باهر الجوهرى
٤٠١- أقدم لك: علم الرياضيات	زياودن ساردر وآخرون	ممدوح عبد المنعم
٤٠٢- أقدم لك: ستيفن هوكنج	ج. ب. ماك إيفوى وأوسكار زاريت	ممدوح عبدالمنعم
٤٠٣- ربة المطر والملابس تصنع الناس (روايتان)	توبور شتورم وجوتفرد كولر	عماد حسن بكر
٤٠٤- تعويذة الحسى	ديڤيد إبرام	ظبية خميس
٤٠٥- إيزابيل (رواية)	أندريه جيد	حمادة إبراهيم
٤٠٦- المستعربون الإسبان فى القرن ١٩	مانويلا مانتاناريس	جمال عبد الرحمن
٤٠٧- الأدب الإسبانى المعاصر بأقلام كتابه	مجموعة من المؤلفين	طلعت شاهين
٤٠٨- معجم تاريخ مصر	چوان فوتشركنج	عنان الشهاوى
٤٠٩- انتصار السعادة	برتراند راسل	إلهامى عمارة
٤١٠- خلاصة القرن	كارل بوبر	الزواوى بغورة
٤١١- همس من الماضى	چينيفر أكرمان	أحمد مستجير
٤١٢- تاريخ إسبانيا الإسلامية (مج٢، جـ٢)	ليڤى بروڤنسال	بإشراف: صلاح فضل
٤١٣- أغنيات المنفى (شعر)	ناظم حكمت	محمد البخارى
٤١٤- الجمهورية العالمية للآداب	باسكال كازانوڤا	أمل الصبان
٤١٥- صورة كوكب (مسرحية)	فريدريش دورينمات	أحمد كامل عبدالرحيم
٤١٦- مبادئ النقد الأدبى والعلم والشعر	أ. أ. رتشاردز	محمد مصطفى بدوى

٤١٧-	تاريخ النقد الأدبى الحديث (جـ٥)	رينيه ويليك	مجاهد عبدالمنعم مجاهد
٤١٨-	سياسات الزمر الحاكمة فى مصر العثمانية	چين هاثواى	عبد الرحمن الشيخ
٤١٩-	العصر الذهبى للإسكندرية	چون مارلو	نسيم مجلى
٤٢٠-	مكرو ميجاس (قصة فلسفية)	ڤولتير	الطيب بن رجب
٤٢١-	الولاء والقيادة فى المجتمع الإسلامى الأول	روى متحدة	أشرف كيلانى
٤٢٢-	رحلة لاستكشاف أفريقيا (جـ١)	ثلاثة من الرحالة	عبدالله عبدالرازق إبراهيم
٤٢٣-	إسراءات الرجل الطيف	نخبة	وحيد النقاش
٤٢٤-	لوائح الحق ولوامع العشق (شعر)	نور الدين عبدالرحمن الجامى	محمد علاء الدين منصور
٤٢٥-	من طاروس إلى فرح	محمود طلوعى	محمود علاوى
٤٢٦-	الخفافيش وقصص أخرى	نخبة	محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
٤٢٧-	بانديراس الطاغية (رواية)	باى إنكلان	ثريا شلبى
٤٢٨-	الخزانة الخفية	محمد هوتك بن داود خان	محمد أمان صافى
٤٢٩-	أقدم لك: هيجل	ليود سپنسر وأندزجى كروز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٠-	أقدم لك: كانط	كرستوفر وانت وأندزجى كليموفسكى	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣١-	أقدم لك: فوكو	كريس هوروكس وزوران جفتيك	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٢-	أقدم لك: ماكياڤللى	پاتريك كيرى وأوسكار زاريت	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٣-	أقدم لك: جويس	ديڤيد نوريس وكارل فلنت	حمدى الجابرى
٤٣٤-	أقدم لك: الرومانسية	دونكان هيث وچودى بورهام	عصام حجازى
٤٣٥-	توجهات ما بعد الحداثة	نيكولاس زربرج	ناجى رشوان
٤٣٦-	تاريخ الفلسفة (مج١)	فردريك كوپلستون	إمام عبدالفتاح إمام
٤٣٧-	رحالة هندى فى بلاد الشرق العربى	شبلى النعمانى	جلال الحفناوى
٤٣٨-	بطلات وضحايا	إيمان ضياء الدين بيبرس	عايدة سيف الدولة
٤٣٩-	موت المرابى (رواية)	صدر الدين عينى	محمد علاء الدين منصور وعبد الحفيظ يعقوب
٤٤٠-	قواعد اللهجات العربية الحديثة	كرستن بروستاد	محمد طارق الشرقاوى
٤٤١-	رب الأشياء الصغيرة (رواية)	أروندانى روى	فخرى لبيب
٤٤٢-	حتشبسوت: المرأة الفرعونية	فوزية أسعد	ماهر جويجاتى
٤٤٣-	اللغة العربية: تاريخها ومستوياتها وتأثيرها	كيس فرستيغ	محمد طارق الشرقاوى
٤٤٤-	أمريكا اللاتينية: الثقافات القديمة	لاوريت سيجورنه	صالح علمانى
٤٤٥-	حول وزن الشعر	پرويز ناتل خانلرى	محمد محمد يونس
٤٤٦-	التحالف الأسود	ألكسندر كوكبرن وجيفرى سانت كلير	أحمد محمود
٤٤٧-	ملحمة السِّيد	تراث شعبى إسبانى	الطاهر أحمد مكى
٤٤٨-	الفلاحون (ميراث الترجمة)	الأب عيروط	محى الدين اللبان ووليم داوود مرقس
٤٤٩-	أقدم لك: الحركة النسوية	نخبة	جمال الجزيرى
٤٥٠-	أقدم لك: ما بعد الحركة النسوية	صوفيا فوكا وريبيكا رايت	جمال الجزيرى
٤٥١-	أقدم لك: الفلسفة الشرقية	ريتشارد أوزبورن وبورن ڤان لون	إمام عبد الفتاح إمام
٤٥٢-	أقدم لك: لينين والثورة الروسية	ريتشارد إبجينانزى وأوسكار زاريت	محيى الدين مزيد
٤٥٣-	القاهرة: إقامة مدينة حديثة	چان لوك أرنو	حليم طوسون وفؤاد الدهان
٤٥٤-	خمسون عاماً من السينما الفرنسية	رينيه بريدال	سوزان خليل

الرقم	العنوان	المؤلف	المترجم
٤٥٥-	تاريخ الفلسفة الحديثة (مج٥)	فردريك كوبلستون	محمود سيد أحمد
٤٥٦-	لا تنسنى (رواية)	مريم جعفرى	هويدا عزت محمد
٤٥٧-	النساء فى الفكر السياسى الغربى	سوزان موللر أوكين	إمام عبدالفتاح إمام
٤٥٨-	الموريسكيون الأندلسيون	مرثيديس غارثيا أرينال	جمال عبد الرحمن
٤٥٩-	نحو مفهوم لاقتصاديات الموارد الطبيعية	توم تيتنبرج	جلال البنا
٤٦٠-	أقدم لك: الفاشية والنازية	ستوارت هود وليتزا جانستز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦١-	أقدم لك: لكان	داريان ليدر وجودى جروفز	إمام عبدالفتاح إمام
٤٦٢-	طه حسين من الأزهر إلى السوربون	عبدالرشيد الصادق محمودى	عبدالرشيد الصادق محمودى
٤٦٣-	الدولة المارقة	ويليام بلوم	كمال السيد
٤٦٤-	ديمقراطية للقلة	مايكل بارنتى	حصة إبراهيم المنيف
٤٦٥-	قصص اليهود	لويس جنزبيرج	جمال الرفاعى
٤٦٦-	حكايات حب وبطولات فرعونية	ڤيولين فانويك	فاطمة عبد الله
٤٦٧-	التفكير السياسى والنظرة السياسية	ستيفين ديلو	ربيع وهبة
٤٦٨-	روح الفلسفة الحديثة	چوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٤٦٩-	جلال الملوك	نصوص حبشية قديمة	مجدى عبدالرازق
٤٧٠-	الأراضى والجودة البيئية	جارى م. بيرزنسكى وآخرون	محمد السيد النتة
٤٧١-	رحلة لاستكشاف أفريقيا (جـ٢)	ثلاثة من الرحالة	عبد الله عبد الرازق إبراهيم
٤٧٢-	دون كيخوتى (القسم الأول)	ميجيل دى ثربانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٣-	دون كيخوتى (القسم الثانى)	ميجيل دى ثربانتس سابيدرا	سليمان العطار
٤٧٤-	الأدب والنسوية	بام موريس	سهام عبدالسلام
٤٧٥-	صوت مصر: أم كلثوم	ڤرچينيا دانيلسون	عادل هلال عنانى
٤٧٦-	أرض الحبايب بعيدة: بيرم التونسى	ماريلين بوث	سحر توفيق
٤٧٧-	تاريخ الصين منذ ما قبل التاريخ حتى القرن العشرين	هيلدا هوخام	أشرف كيلانى
٤٧٨-	الصين والولايات المتحدة	ليوشيه شنج و لى شى دونج	عبد العزيز حمدى
٤٧٩-	المقهـــى (مسرحية)	لاو شه	عبد العزيز حمدى
٤٨٠-	تساى ون جى (مسرحية)	كو مو روا	عبد العزيز حمدى
٤٨١-	بردة النبى	روى متحدة	رضوان السيد
٤٨٢-	موسوعة الأساطير والرموز الفرعونية	روبير جاك تيبو	فاطمة عبد الله
٤٨٣-	النسوية وما بعد النسوية	سارة جامبل	أحمد الشامى
٤٨٤-	جمالية التلقى	هانس روبيرت ياوس	رشيد بنحدو
٤٨٥-	التوبة (رواية)	نذير أحمد الدهلوى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٦-	الذاكرة الحضارية	يان أسمن	عبدالحليم عبدالغنى رجب
٤٨٧-	الرحلة الهندية إلى الجزيرة العربية	رفيع الدين المراد أبادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٨-	الحب الذى كان وقصائد أخرى	نخبة	سمير عبدالحميد إبراهيم
٤٨٩-	هُسرل: الفلسفة علماً دقيقاً	إدموند هُسرل	محمود رجب
٤٩٠-	أسمار الببغاء	محمد قادرى	عبد الوهاب علوب
٤٩١-	نصوص قصصية من روائع الأدب الأفريقى	نخبة	سمير عبد ربه
٤٩٢-	محمد على مؤسس مصر الحديثة	چى فارچيت	محمد رفعت عواد

٤٩٣-	خطابات إلى طالب الصوتيات	هارولد پالمر	محمد صالح الضالع
٤٩٤-	كتاب الموتى: الخروج فى النهار	نصوص مصرية قديمة	شريف الصيفى
٤٩٥-	اللوبى	إدوارد تيفان	حسن عبد ربه المصرى
٤٩٦-	الحكم والسياسة فى أفريقيا (جـ١)	إكوادو بانولى	مجموعة من المترجمين
٤٩٧-	العلمانية والنوع والدولة فى الشرق الأوسط	نادية العلى	مصطفى رياض
٤٩٨-	النساء والنوع فى الشرق الأوسط الحديث	جوديث تاكر ومارجريت مريودز	أحمد على بدوى
٤٩٩-	تقاطعات: الأمة والمجتمع والنوع	مجموعة من المؤلفين	فيصل بن خضراء
٥٠٠-	فى طفولتى: دراسة فى السيرة الذاتية العربية	تيتز رووكى	طلعت الشايب
٥٠١-	تاريخ النساء فى الغرب (جـ١)	أرثر جولد هامر	سحر فراج
٥٠٢-	أصوات بديلة	مجموعة من المؤلفين	هالة كمال
٥٠٣-	مختارات من الشعر الفارسى الحديث	نخبة من الشعراء	محمد نور الدين عبدالمنعم
٥٠٤-	كتابات أساسية (جـ١)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٥-	كتابات أساسية (جـ٢)	مارتن هايدجر	إسماعيل المصدق
٥٠٦-	ربما كان قديساً (رواية)	آن تيلر	عبدالحميد فهمى الجمال
٥٠٧-	سيدة الماضى الجميل (مسرحية)	پيتر شيفر	شوقى فهيم
٥٠٨-	المولوية بعد جلال الدين الرومى	عبدالباقى جلبنارلى	عبدالله أحمد إبراهيم
٥٠٩-	الفقر والإحسان فى عصر سلاطين المماليك	آدم صبرة	قاسم عبده قاسم
٥١٠-	الأرملة الماكرة (مسرحية)	كارلو جولدونى	عبدالرازق عيد
٥١١-	كوكب مرقَّع (رواية)	آن تيلر	عبدالحميد فهمى الجمال
٥١٢-	كتابة النقد السينمائى	تيموثى كوريجان	جمال عبد الناصر
٥١٣-	العلم الجسور	تيد أنتون	مصطفى إبراهيم فهمى
٥١٤-	مدخل إلى النظرية الأدبية	چوناثان كولر	مصطفى بيومى عبد السلام
٥١٥-	من التقليد إلى ما بعد الحداثة	فدوى مالطى دوجلاس	فدوى مالطى دوجلاس
٥١٦-	إرادة الإنسان فى علاج الإدمان	أرنولد واشنطون ودونا باوندى	صبرى محمد حسن
٥١٧-	نقش على الماء وقصص أخرى	نخبة	سمير عبد الحميد إبراهيم
٥١٨-	استكشاف الأرض والكون	إسحق عظيموف	هاشم أحمد محمد
٥١٩-	محاضرات فى المثالية الحديثة	جوزايا رويس	أحمد الأنصارى
٥٢٠-	الولع الفرنسى بمصر من الحلم إلى المشروع	أحمد يوسف	أمل الصبان
٥٢١-	قاموس تراجم مصر الحديثة	أرثر جولد سميث	عبدالوهاب بكر
٥٢٢-	إسبانيا فى تاريخها	أميركو كاسترو	على إبراهيم منوفى
٥٢٣-	الفن الطليطلى الإسلامى والمدجن	باسيليو بابون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٥٢٤-	الملك لير (مسرحية)	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوى
٥٢٥-	موسم صيد فى بيروت وقصص أخرى	دنيس چونسون	نادية رفعت
٥٢٦-	أقدم لك: السياسة البيئية	ستيفن كرول ووليم رانكين	محيى الدين مزيد
٥٢٧-	أقدم لك: كافكا	ديفيد زين ميروفتس وروبرت كرمب	جمال الجزيرى
٥٢٨-	أقدم لك: تروتسكى والماركسية	طارق على وفِلْ إيڤانز	جمال الجزيرى
٥٢٩-	بدائع العلامة إقبال فى شعره الأردى	محمد إقبال	حازم محفوظ
٥٣٠-	مدخل عام إلى فهم النظريات التراثية	رينيه چينو	عمر الفاروق عمر

٥٣١- ما الذى حَدَثَ فى «حَدَث» ١١ سبتمبر؟	جاك دريدا	صفاء فتحى
٥٣٢- المغامرُ والمستشرق	هنرى لورنس	بشير السباعى
٥٣٣- تعلُّم اللغة الثانية	سوزان جاس	محمد طارق الشرقاوى
٥٣٤- الإسلاميون الجزائريون	سيفرين لابا	حمادة إبراهيم
٥٣٥- مخزن الأسرار (شعر)	نظامى الكنجوى	عبدالعزيز بقوش
٥٣٦- الثقافات وقيم التقدم	صمويل هنتنجتون ولورانس هاريزون	شوقى جلال
٥٣٧- للحب والحرية (شعر)	نخبة	عبدالغفار مكاوى
٥٣٨- النفس والآخر فى قصص يوسف الشارونى	كيت دانيلر	محمد الحديدى
٥٣٩- خمس مسرحيات قصيرة	كاريل تشرشل	محسن مصيلحى
٥٤٠- توجهات بريطانية - شرقية	السير رونالد ستورس	رءوف عباس
٥٤١- هى تتخيل وهلاوس أخرى	خوان خوسيه مياس	مروة رزق
٥٤٢- قصص مختارة من الأدب اليونانى الحديث	نخبة	نعيم عطية
٥٤٣- أقدم لك: السياسة الأمريكية	باتريك بروجان وكريس جرات	وفاء عبدالقادر
٥٤٤- أقدم لك: ميلانى كلاين	روبرت هنشل وآخرون	حمدى الجابرى
٥٤٥- يا له من سباق محموم	فرانسيس كريك	عزت عامر
٥٤٦- ريموس	ت. ب. وايزمان	توفيق على منصور
٥٤٧- أقدم لك: بارت	فيليب تودى وآن كورس	جمال الجزيرى
٥٤٨- أقدم لك: علم الاجتماع	ريتشارد أوزبرن وبورن فان لون	حمدى الجابرى
٥٤٩- أقدم لك: علم العلامات	بول كوبلى وليتاجانز	جمال الجزيرى
٥٥٠- أقدم لك: شكسبير	نيك جروم وبيرو	حمدى الجابرى
٥٥١- الموسيقى والعولمة	سايمون ماندى	سمحة الخولى
٥٥٢- قصص مثالية	ميجيل دى ثربانتس	على عبد الرءوف البمبى
٥٥٣- مدخل للشعر الفرنسى الحديث والمعاصر	دانيال لوفرس	رجاء ياقوت
٥٥٤- مصر فى عهد محمد على	عفاف لطفى السيد مارسوه	عبدالسميع عمر زين الدين
٥٥٥- الإستراتيجية الأمريكية للقرن الحادى والعشرين	أناتولى أوتكين	أنور محمد إبراهيم ومحمد نصرالدين الجبالى
٥٥٦- أقدم لك: جان بودريار	كريس هوروكس وزوران جيفتك	حمدى الجابرى
٥٥٧- أقدم لك: الماركيز دى ساد	ستوارت هود وجراهام كرولى	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٨- أقدم لك: الدراسات الثقافية	زيودين ساردار وبورين فان لون	إمام عبدالفتاح إمام
٥٥٩- الماس الزائف (رواية)	تشا تشاجى	عبدالحى أحمد سالم
٥٦٠- صلصلة الجرس (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوى
٥٦١- جناح جبريل (شعر)	محمد إقبال	جلال السعيد الحفناوى
٥٦٢- بلايين وبلايين	كارل ساجان	عزت عامر
٥٦٣- ورود الخريف (مسرحية)	خاثينتو بينابينتى	صبرى محمدى التهامى
٥٦٤- عُش الغريب (مسرحية)	خاثينتو بينابينتى	صبرى محمدى التهامى
٥٦٥- الشرق الأوسط المعاصر	ديبورا ج. جيرنر	أحمد عبدالحميد أحمد
٥٦٦- تاريخ أوروبا فى العصور الوسطى	موريس بيشوب	على السيد على
٥٦٧- الوطن المغتصب	مايكل رايس	إبراهيم سلامة إبراهيم
٥٦٨- الأصولى فى الرواية	عبد السلام حيدر	عبد السلام حيدر

الرقم	العنوان	المؤلف	المترجم
٥٦٩-	موقع الثقافة	هومى بابا	ثائر ديب
٥٧٠-	دول الخليج الفارسى	سير رويرت هاى	يوسف الشارونى
٥٧١-	تاريخ النقد الإسبانى المعاصر	إيميليا دى ثوليتا	السيد عبد الظاهر
٥٧٢-	الطب فى زمن الفراعنة	برونو أليوا	كمال السيد
٥٧٣-	أقدم لك: فرويد	ريتشارد ابيجنانس وأسكار زارتى	جمال الجزيرى
٥٧٤-	مصر القديمة فى عيون الإيرانيين	حسن بيرنيا	علاء الدين السباعى
٥٧٥-	الاقتصاد السياسى للعولمة	نجير وودز	أحمد محمود
٥٧٦-	فكر ثربانتس	أمريكو كاسترو	ناهد العشرى محمد
٥٧٧-	مغامرات بينوكيو	كارلو كولودى	محمد قدرى عمارة
٥٧٨-	الجماليات عند كيتس وهنت	أيومى ميزوكوشى	محمد إبراهيم وعصام عبد الروف
٥٧٩-	أقدم لك: تشومسكى	چون ماهر وچودى جرونز	محيى الدين مزيد
٥٨٠-	دائرة المعارف الدولية (مج١)	چون فيزر وبول سيترجز	بإشراف: محمد فتحى عبدالهادى
٥٨١-	الحمقى يموتون (رواية)	ماريو بوزو	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٢-	مرايا على الذات (رواية)	هوشنك كلشيرى	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٣-	الجيران (رواية)	أحمد محمود	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٤-	سفر (رواية)	محمود دولت أبادى	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٥-	الأمير احتجاب (رواية)	هوشنك كلشيرى	سليم عبد الأمير حمدان
٥٨٦-	السينما العربية والأفريقية	ليزبيث مالكموس وروى أرمز	سهام عبد السلام
٥٨٧-	تاريخ تطور الفكر الصينى	مجموعة من المؤلفين	عبدالعزيز حمدى
٥٨٨-	أمنحوتب الثالث	أنييس كابرول	ماهر جويجاتى
٥٨٩-	تمبكت العجيبة	فيلكس ديبوا	عبدالله عبدالرازق إبراهيم
٥٩٠-	أساطير من الموروثات الشعبية الفنلندية	نخبة	محمود مهدى عبدالله
٥٩١-	الشاعر والمفكر	هوراتيوس	على عبدالتواب على وصلاح رمضان السيد
٥٩٢-	الثورة المصرية (جـ١)	محمد صبرى السوربونى	مجدى عبدالحافظ وعلى كورخان
٥٩٣-	قصائد ساحرة	بول فاليرى	بكر الحلو
٥٩٤-	القلب السمين (قصة أطفال)	سوزانا تامارو	أمانى فوزى
٥٩٥-	الحكم والسياسة فى أفريقيا (جـ٢)	إكوادو بانولى	مجموعة من المترجمين
٥٩٦-	الصحة العقلية فى العالم	روبرت ديجارليه وآخرون	إيهاب عبدالرحيم محمد
٥٩٧-	مسلمو غرناطة	خوليو كاروباروخا	جمال عبدالرحمن
٥٩٨-	مصر وكنعان وإسرائيل	دونالد ريدفورد	بيومى على قنديل
٥٩٩-	فلسفة الشرق	هرداد مهرين	محمود علاوى
٦٠٠-	الإسلام فى التاريخ	برنارد لويس	مدحت طه
٦٠١-	النسوية والمواطنة	ريان فوت	أيمن بكر وسمر الشيشكلى
٦٠٢-	ليوتار:نحو فلسفة ما بعد حداثية	چيمس وليامز	إيمان عبدالعزيز
٦٠٣-	النقد الثقافى	أرثر أيزابرجر	وفاء إبراهيم ورمضان بسطاويسى
٦٠٤-	الكوارث الطبيعية (مج١)	باتريك ل. أبوت	توفيق على منصور
٦٠٥-	مخاطر كوكبنا المضطرب	إرنست زيبروسكى (الصغير)	مصطفى إبراهيم فهمى
٦٠٦-	قصة البردى اليونانى فى مصر	ريتشارد هاريس	محمود إبراهيم السعدنى

العنوان	المؤلف	المترجم
٦٠٧- قلب الجزيرة العربية (جـ١)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٨- قلب الجزيرة العربية (جـ٢)	هارى سينت فيلبى	صبرى محمد حسن
٦٠٩- الانتخاب الثقافى	أجنر فوج	شوقى جلال
٦١٠- العمارة المدجنة	رفائيل لويث جوثمان	على إبراهيم منوفى
٦١١- النقد والأيديولوجية	تيرى إيجلتون	فخرى صالح
٦١٢- رسالة النفسية	فضل الله بن حامد الحسينى	محمد محمد يونس
٦١٣- السياحة والسياسة	كولن مايكل هول	محمد فريد حجاب
٦١٤- بيت الأقصر الكبير(رواية)	فوزية أسعد	منى قطان
٦١٥- عرض الأحداث التى وقعت فى بغداد من ١٩٩٧ إلى ١٩٩٩	أليس بسيرينى	محمد رفعت عواد
٦١٦- أساطير بيضاء	روبرت يانج	أحمد محمود
٦١٧- الفولكلور والبحر	هوراس بيك	أحمد محمود
٦١٨- نحو مفهوم لاقتصاديات الصحة	تشارلز فيلبس	جلال البنا
٦١٩- مفاتيح أورشليم القدس	ريمون استانبولى	عايدة الباجورى
٦٢٠- السلام الصليبى	توماش ماستناك	بشير السباعى
٦٢١- رباعيات الخيام (ميراث الترجمة)	عمر الخيام	محمد السباعى
٦٢٢- أشعار من عالم اسمه الصين	أى تشينغ	أمير نبيه وعبدالرحمن حجازى
٦٢٣- نوادر جحا الإيرانى	سعيد قانعى	يوسف عبدالفتاح
٦٢٤- شعر المرأة الأفريقية	نخبة	غادة الحلوانى
٦٢٥- الجرح السرى	جان جينيه	محمد برادة
٦٢٦- مختارات شعرية مترجمة (جـ٢)	نخبة	توفيق على منصور
٦٢٧- حكايات إيرانية	نخبة	عبدالوهاب علوب
٦٢٨- أصل الأنواع	تشارلس داروين	مجدى محمود المليجى
٦٢٩- قرن أخر من الهيمنة الأمريكية	نيقولاس جويات	عزة الخميسى
٦٣٠- سيرتى الذاتية	أحمد بللو	صبرى محمد حسن
٦٣١- مختارات من الشعر الأفريقى المعاصر	نخبة	بإشراف: حسن طلب
٦٣٢- المسلمون واليهود فى مملكة فالنسيا	دولورس برامون	رانيا محمد
٦٣٣- الحب وفنونه (شعر)	نخبة	حمادة إبراهيم
٦٣٤- مكتبة الإسكندرية	روى ماكلويد وإسماعيل سراج الدين	مصطفى البهنساوى
٦٣٥- التثبيت والتكيف فى مصر	جودة عبد الخالق	سمير كريم
٦٣٦- حج بولندة	جناب شهاب الدين	سامية محمد جلال
٦٣٧- مصر الخديوية	ف. روبرت هنتر	بدر الرفاعى
٦٣٨- الديمقراطية والشعر	روبرت بن وارين	فؤاد عبد المطلب
٦٣٩- فندق الأرق (شعر)	تشارلز سيميك	أحمد شافعى
٦٤٠- ألكسياد	الأميرة أنّاكومنينا	حسن حبشى
٦٤١- برتراند رسل (مختارات)	برتراند رسل	محمد قدرى عمارة
٦٤٢- أقدم لك: داروين والتطور	جوناثان ميلر وبورين ڤان لون	ممدوح عبد المنعم
٦٤٣- سفرنامه حجاز (شعر)	عبد الماجد الدريابادى	سمير عبدالحميد إبراهيم
٦٤٤- العلوم عند المسلمين	هوارد د.تيرنر	فتح الله الشيخ

٦٤٥- السياسة الخارجية الأمريكية ومصادرها الداخلية	تشارلز كجلى ويوجين ويتكوف	عبد الوهاب علوب
٦٤٦- قصة الثورة الإيرانية	سپهر ذبيح	عبد الوهاب علوب
٦٤٧- رسائل من مصر	چون نينيه	فتحى العشرى
٦٤٨- بورخيس	بياتريث سارلو	خليل كلفت
٦٤٩- الخوف وقصص خرافية أخرى	چى دى موباسان	سحر يوسف
٦٥٠- الدولة والسلطة والسياسة فى الشرق الأوسط	روچر أوين	عبد الوهاب علوب
٦٥١- ديليسبس الذى لا نعرفه	وثائق قديمة	أمل الصبان
٦٥٢- آلهة مصر القديمة	كلود ترونكر	حسن نصر الدين
٦٥٣- مدرسة الطغاة (مسرحية)	إيريش كستنر	سمير جريس
٦٥٤- أساطير شعبية من أوزبكستان (جـ١)	نصوص قديمة	عبد الرحمن الخميسى
٦٥٥- أساطير وآلهة	إيزابيل فرانكو	حليم طوسون ومحمود ماهر طه
٦٥٦- خبز الشعب والأرض الحمراء (مسرحيتان)	ألفونسو ساسترى	ممدوح البستاوى
٦٥٧- محاكم التفتيش والموريسكيون	مرثيديس غارثيا أرينال	خالد عباس
٦٥٨- حوارات مع خوان رامون خيمينيث	خوان رامون خيمينيث	صبرى التهامى
٦٥٩- قصائد من إسبانيا وأمريكا اللاتينية	نخبة	عبداللطيف عبدالحليم
٦٦٠- نافذة على أحدث العلوم	ريتشارد فايفيلد	هاشم أحمد محمد
٦٦١- روائع أندلسية إسلامية	نخبة	صبرى التهامى
٦٦٢- رحلة إلى الجذور	داسو سالدييار	صبرى التهامى
٦٦٣- امرأة عادية	ليوسيل كليفتون	أحمد شافعى
٦٦٤- الرجل على الشاشة	ستيفن كوهان وإنا راى هارك	عصام زكريا
٦٦٥- عوالم أخرى	پول دافيز	هاشم أحمد محمد
٦٦٦- تطور الصورة الشعرية عند شكسبير	وولفجانج اتش كليمن	جمال عبد الناصر ومدحت الجيار وجمال جاد الرب
٦٦٧- الأزمة القادمة لعلم الاجتماع الغربى	ألفن جولدنر	على ليلة
٦٦٨- ثقافات العولمة	فريدريك چيمسون وماساو ميوشى	ليلى الجبالى
٦٦٩- ثلاث مسرحيات	وول شوينكا	نسيم مجلى
٦٧٠- أشعار جوستاف أدولفو	جوستاف أدولفو بكر	ماهر البطوطى
٦٧١- قل لى كم مضى على رحيل القطار؟	چيمس بولدوين	على عبدالأمير صالح
٦٧٢- مختارات من الشعر الفرنسى للأطفال	نخبة	إبتهال سالم
٦٧٣- ضرب الكليم (شعر)	محمد إقبال	جلال الحفناوى
٦٧٤- ديوان الإمام الخمينى	آية الله العظمى الخمينى	محمد علاء الدين منصور
٦٧٥- أثينا السوداء (جـ٢، مج١)	مارتن برنال	بإشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٦- أثينا السوداء (جـ٢، مج٢)	مارتن برنال	بإشراف: محمود إبراهيم السعدنى
٦٧٧- تاريخ الأدب فى إيران (جـ١ ، مج١)	إدوارد جرانفيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٨- تاريخ الأدب فى إيران (جـ١ ، مج٢)	إدوارد جرانفيل براون	أحمد كمال الدين حلمى
٦٧٩- مختارات شعرية مترجمة (جـ٣)	وليام شكسبير	توفيق على منصور
٦٨٠- المدينة الفاضلة (ميراث الترجمة)	كارل ل. بيكر	محمد شفيق غربال
٦٨١- هل يوجد نص فى هذا الفصل؟	ستانلى فش	أحمد الشيمى
٦٨٢- نجوم حظر التجوال الجديد (رواية)	بن أوكرى	صبرى محمد حسن

٦٨٣- سكين واحد لكل رجل (رواية)	تى. م. ألوكو	صبرى محمد حسن
٦٨٤- الأعمال القصصية الكاملة (أنا كندا) (جـ١)	أوراثيو كيروجا	رزق أحمد بهنسى
٦٨٥- الأعمال القصصية الكاملة (الصحراء) (جـ٢)	أوراثيو كيروجا	رزق أحمد بهنسى
٦٨٦- امرأة محاربة (رواية)	ماكسين هونج كنجستون	سحر توفيق
٦٨٧- محبوبة (رواية)	فتاتة حاج سيد جوادى	ماجدة العنانى
٦٨٨- الانفجارات الثلاثة العظمى	فيليب م. دوبر وريتشارد أ. موار	فتح الله الشيخ وأحمد السماحى
٦٨٩- الملف (مسرحية)	تادووش روجيفيتش	هناء عبد الفتاح
٦٩٠- محاكم التفتيش فى فرنسا	(مختارات)	رمسيس عوض
٦٩١- ألبرت أينشتين: حياته وغرامياته	(مختارات)	رمسيس عوض
٦٩٢- أقدم لك: الوجودية	ريتشارد أبيجانسى وأوسكار زاريت	حمدى الجابرى
٦٩٣- أقدم لك: القتل الجماعى (المحرقة)	حاثيم برشيت وآخرون	جمال الجزيرى
٦٩٤- أقدم لك: دريدا	چيف كولينز وبيل مايبلين	حمدى الجابرى
٦٩٥- أقدم لك: رسل	ديف روبنسون وجودى جروف	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٦- أقدم لك: روسو	ديف روبنسون وأوسكار زاريت	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٧- أقدم لك: أرسطو	روبرت ودفين وجودى جروفس	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٨- أقدم لك: عصر التنوير	ليود سبنسر وأندرزيجى كروز	إمام عبدالفتاح إمام
٦٩٩- أقدم لك: التحليل النفسى	إيڤان وارد وأوسكار زارايت	جمال الجزيرى
٧٠٠- الكاتب وواقعه	ماريو بارجاس يوسا	بسمة عبدالرحمن
٧٠١- الذاكرة والحداثة	وليم رود ڤيڤيان	منى البرنس
٧٠٢- مدونة جوستنيان فى الفقه الرومانى (ميراث الترجمة)	چوستينيان	عبد العزيز فهمى
٧٠٣- تاريخ الأدب فى إيران (جـ٢)	إدوارد جرانفيل براون	أمين الشواربى
٧٠٤- فيه ما فيه	مولانا جلال الدين الرومى	محمد علاء الدين منصور وآخرون
٧٠٥- فضل الأنام من رسائل حجة الإسلام	الإمام الغزالى	عبدالحميد مدكور
٧٠٦- الشفرة الوراثية وكتاب التحولات	چونسون ف. يان	عزت عامر
٧٠٧- أقدم لك: ڤالتر بنيامين	هوارد كاليجل وآخرون	وفاء عبدالقادر
٧٠٨- فراعنة من؟	دونالد مالكولم ريد	رءوف عباس
٧٠٩- معنى الحياة	ألفريد أدلر	عادل نجيب بشرى
٧١٠- الأطفال والتكنولوجيا والثقافة	إيان هاتشباى وجومووران - إليس	دعاء محمد الخطيب
٧١١- درة التاج	ميرزا محمد هادى رسوا	هناء عبد الفتاح
٧١٢- الإلياذة (جـ١) (ميراث الترجمة)	هوميروس	سليمان البستانى
٧١٣- الإلياذة (جـ٢) (ميراث الترجمة)	هوميروس	سليمان البستانى
٧١٤- حديث القلوب (ميراث الترجمة)	لامنيه	حنا صاوه
٧١٥- سر تقدم الإنكليز السكسونيين (ميراث الترجمة)	إدمون ديمولان	أحمد فتحى زغلول
٧١٦- جامعة كل المعارف (جـ٢)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٧- جامعة كل المعارف (جـ٣)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٨- جامعة كل المعارف (جـ٥)	مجموعة من المؤلفين	نخبة من المترجمين
٧١٩- مسرح الأطفال: فلسفة وطريقة	م. جولدبرج	جميلة كامل
٧٢٠- مداخل إلى البحث فى تعلم اللغة الثانية	دونام چونسون	على شعبان وأحمد الخطيب

٧٢١-	فلسفة المتكلمين فى الإسلام (مج١)	هـ. أ. ولفسون	مصطفى لبيب عبد الغنى
٧٢٢-	الصفيحة وقصص أخرى	يشار كمال	الصفصافى أحمد القطورى
٧٢٣-	تحديات ما بعد الصهيونية	إفرايم نيمنى	أحمد ثابت
٧٢٤-	اليسار الفرويدى	پول روبنسون	عبده الريس
٧٢٥-	الاضطراب النفسى	چون فيتكس	مى مقلد
٧٢٦-	الموريسكيون فى المغرب	غييرمو غوثالبيس بوستو	مروة محمد إبراهيم
٧٢٧-	حلم البحر (رواية)	باچين	وحيد السعيد
٧٢٨-	العولمة: تدمير العمالة والنمو	موريس آليه	أميرة جمعة
٧٢٩-	الثورة الإسلامية فى إيران	صادق زيباكلام	هويدا عزت
٧٣٠-	حكايات من السهول الأفريقية	أن جاتى	عزت عامر
٧٣١-	النوع: الذكر والأنثى بين التميز والاختلاف	مجموعة من المؤلفين	محمد قدرى عمارة
٧٣٢-	قصص بسيطة (رواية)	إنجو شولتسه	سمير جريس
٧٣٣-	مأساة عطيل (مسرحية)	وليم شيكسبير	محمد مصطفى بدوى
٧٣٤-	بونابرت فى الشرق الإسلامى	أحمد يوسف	أمل الصبان
٧٣٥-	فن السيرة فى العربية	مايكل كوبرسون	محمود محمد مكى
٧٣٦-	التاريخ الشعبى للولايات المتحدة (جـ١)	هوارد زن	شعبان مكاوى
٧٣٧-	الكوارث الطبيعية (مج٢)	پاتريك ل. آبوت	توفيق على منصور
٧٣٨-	دمشق من عصر ما قبل التاريخ إلى الدولة المملوكية	چيرار دى چورج	محمد عواد
٧٣٩-	دمشق من الأمبراطورية العثمانية حتى الوقت الحاضر	چيرار دى چورج	محمد عواد
٧٤٠-	خطابات السلطة	بارى هندس	مرفت ياقوت
٧٤١-	الإسلام وأزمة العصر	برنارد لويس	أحمد هيكل
٧٤٢-	أرض حارة	خوسيه لاكوادرا	رزق بهنسى
٧٤٣-	الثقافة: منظور دارويني	روبرت أونجر	شوقى جلال
٧٤٤-	ديوان الأسرار والرموز (شعر)	محمد إقبال	سمير عبد الحميد
٧٤٥-	المآثر السلطانية	بيك الدنبلى	محمد أبو زيد
٧٤٦-	تاريخ التحليل الاقتصادى (مج١)	چوزيف أ. شومبيتر	حسن النعيمى
٧٤٧-	الاستعارة فى لغة السينما	تريڤور وايتوك	إيمان عبد العزيز
٧٤٨-	تدمير النظام العالمى	فرانسيس بويل	سمير كريم
٧٤٩-	إيكولوچيا لغات العالم	ل.ج. كالڤيه	باتسى جمال الدين
٧٥٠-	الإلياذة	هوميروس	بإشراف: أحمد عتمان
٧٥١-	الإسراء والمعراج فى تراث الشعر الفارسى	نخبة	علاء السباعى
٧٥٢-	ألمانيا بين عقدة الذنب والخوف	جمال قارصلى	نمر عاروري
٧٥٣-	التنمية والقيم	إسماعيل سراج الدين وآخرون	محسن يوسف
٧٥٤-	الشرق والغرب	أنّا مارى شيمل	عبدالسلام حيدر
٧٥٥-	تاريخ الشعر الإسبانى خلال القرن العشرين	أندرو ب. دبيكى	على إبراهيم منوفى
٧٥٦-	ذات العيون الساحرة	إنريكى خارديل بونثيلا	خالد محمد عباس
٧٥٧-	تجارة مكة	پاتريشيا كرون	آمال الروبى
٧٥٨-	الإحساس بالعولمة	بروس روبنز	عاطف عبدالحميد

٧٥٩-	النثر الأردى	مولوى سيد محمد	جلال الحفناوى
٧٦٠-	الدين والتصور الشعبى للكون	السيد الأسود	السيد الأسود
٧٦١-	جيوب مثقلة بالحجارة (رواية)	فيرجينيا وولف	فاطمة ناعوت
٧٦٢-	المسلم عدواً و صديقًا	ماريا سوليداد	عبدالعال صالح
٧٦٣-	الحياة فى مصر	أنريكو بيا	نجوى عمر
٧٦٤-	ديوان غالب الدهلوى (شعر غزل)	غالب الدهلوى	حازم محفوظ
٧٦٥-	ديوان خواجه الدهلوى (شعر تصوف)	خواجه مير درد الدهلوى	حازم محفوظ
٧٦٦-	الشرق المتخيل	تييرى هنتش	غازى برو وخليل أحمد خليل
٧٦٧-	الغرب المتخيل	نسيب سمير الحسينى	غازى برو
٧٦٨-	حوار الثقافات	محمود فهمى حجازى	محمود فهمى حجازى
٧٦٩-	أدباء أحياء	فريدريك هتمان	رندا النشار وضياء زاهر
٧٧٠-	السيدة بيرفيكتا	بينيتو بيريث جالدوس	صبرى التهامى
٧٧١-	السيد سيجوندو سومبرا	ريكاردو جويرالديس	صبرى التهامى
٧٧٢-	بريخت ما بعد الحداثة	إليزابيث رايت	محسن مصيلحى
٧٧٣-	دائرة المعارف الدولية (جـ٢)	چون فيزر وبول ستيرجز	بإشراف: محمد فتحى عبدالهادى
٧٧٤-	الديموقراطية الأمريكية: التاريخ والمرتكزات	مجموعة من المؤلفين	حسن عبد ربه المصرى
٧٧٥-	مرآة العروس	نذير أحمد الدهلوى	جلال الحفناوى
٧٧٦-	منظومة مصيبت نامه (مج١)	فريد الدين العطار	محمد محمد يونس
٧٧٧-	الانفجار الأعظم	چيمس إ. ليدسى	عزت عامر
٧٧٨-	صفوة المديح	مولانا محمد أحمد ورضا القادرى	حازم محفوظ
٧٧٩-	خيوط العنكبوت وقصص أخرى	نخبة	سمير عبدالحميد إبراهيم وسارة تاكاهاشى
٧٨٠-	من أدب الرسائل الهندية حجاز ١٩٣٠	غلام رسول مهر	سمير عبد الحميد إبراهيم
٧٨١-	الطريق إلى بكين	هدى بدران	نبيلة بدران
٧٨٢-	المسرح المسكون	مارڤن كارلسون	جمال عبد المقصود
٧٨٣-	العولمة والرعاية الإنسانية	ڤيك چورج وبول ويلدنج	طلعت السروجى
٧٨٤-	الإساءة للطفل	ديڤيد أ. وولف	جمعة سيد يوسف
٧٨٥-	تأملات عن تطور ذكاء الإنسان	كارل ساجان	سمير حنا صادق
٧٨٦-	المذنبة (رواية)	مارجريت أتوود	سحر توفيق
٧٨٧-	العودة من فلسطين	جوزيه بوفيه	إيناس صادق
٧٨٨-	سر الأهرامات	ميروسلاف فرنر	خالد أبو اليزيد البلتاجى
٧٨٩-	الانتظار (رواية)	هاچين	منى الدروبى
٧٩٠-	الفرانكفونية العربية	مونيك بونتو	جيهان العيسوى
٧٩١-	العطور ومعامل العطور فى مصر القديمة	محمد الشيمى	ماهر جويجاتى
٧٩٢-	دراسات حول القصص القصيرة لإدريس ومحفوظ	منى ميخائيل	منى إبراهيم
٧٩٣-	ثلاث رؤى للمستقبل	چون جريڤيس	رءوف وصفى
٧٩٤-	التاريخ الشعبى للولايات المتحدة (جـ٢)	هوارد زن	شعبان مكاوى
٧٩٥-	مختارات من الشعر الإسبانى (جـ١)	نخبة	على عبد الرءوف البمبى
٧٩٦-	آفاق جديدة فى دراسة اللغة والذهن	نعوم تشومسكى	حمزة المزينى

٧٩٧-	الرؤية فى ليلة معتمة (شعر)	نخبة	طلعت شاهين
٧٩٨-	الإرشاد النفسى للأطفال	كاترين جيلدرد ودافيد جيلدرد	سميرة أبو الحسن
٧٩٩-	سلم السنوات	أن تيلر	عبد الحميد فهمى الجمال
٨٠٠-	قضايا فى علم اللغة التطبيقى	ميشيل ماكارثى	عبد الجواد توفيق
٨٠١-	نحو مستقبل أفضل	تقرير دولى	بإشراف: محسن يوسف
٨٠٢-	مسلمو غرناطة فى الآداب الأوروبية	ماريا سوليداد	شرين محمود الرفاعى
٨٠٣-	التغيير والتنمية فى القرن العشرين	توماس باترسون	عزة الخميسى
٨٠٤-	سوسيولوجيا الدين	دانييل هيرفيه-ليجيه وجان بول ويلام	درويش الحلوجى
٨٠٥-	من لا عزاء لهم (رواية)	كازو إيشيجورو	طاهر البربرى
٨٠٦-	الطبقة العليا المتوسطة	ماجدة بركة	محمود ماجد
٨٠٧-	يحى حقى: تشريح مفكر مصرى	ميريام كوك	خيرى دومة
٨٠٨-	الشرق الأوسط والولايات المتحدة	ديفيد دابليو ليش	أحمد محمود
٨٠٩-	تاريخ الفلسفة السياسية (جـ١)	ليو شتراوس وجوزيف كروبسى	محمود سيد أحمد
٨١٠-	تاريخ الفلسفة السياسية (جـ٢)	ليو شتراوس وجوزيف كروبسى	محمود سيد أحمد
٨١١-	تاريخ التحليل الاقتصادى (مج٢)	جوزيف أ.شومبيتر	حسن النعيمى
٨١٢-	تشكل العالم: الصورة والأسلوب فى الحياة الاجتماعية	ميشيل مافيزولى	فريد الزاهى
٨١٣-	لم أخرج من ليلى (رواية)	أنى إرنو	نورا أمين
٨١٤-	الحياة اليومية فى مصر الرومانية	نافتال لويس	أمال الروبى
٨١٥-	فلسفة المتكلمين (مج٢)	هـ. أ. ولفسون	مصطفى لبيب عبدالغنى
٨١٦-	العدو الأمريكى	فيليب روچيه	بدر الدين عرودكى
٨١٧-	مائدة أفلاطون: كلام فى الحب	أفلاطون	محمد لطفى جمعة
٨١٨-	الحرفيون والتجار فى القرن ١٨ (جـ١)	أندريه ريمون	ناصر أحمد وباتسى جمال الدين
٨١٩-	الحرفيون والتجار فى القرن ١٨ (جـ٢)	أندريه ريمون	ناصر أحمد وباتسى جمال الدين
٨٢٠-	هملت (مسرحية) (ميراث الترجمة)	وليم شكسبير	طانيوس أفندى
٨٢١-	هفت بيكر (شعر)	نور الدين عبد الرحمن الجامى	عبد العزيز بقوش
٨٢٢-	فن الرباعى (شعر)	نخبة	محمد نور الدين عبد المنعم
٨٢٣-	وجه أمريكا الأسود (شعر)	نخبة	أحمد شافعى
٨٢٤-	لغة الدراما	داڤيد برتش	ربيع مفتاح
٨٢٥-	عصر النهضة فى إيطاليا (جـ١) (ميراث الترجمة)	ياكوب بوكهارت	عبد العزيز توفيق جاويد
٨٢٦-	عصر النهضة فى إيطاليا (جـ١) (ميراث الترجمة)	ياكوب بوكهارت	عبد العزيز توفيق جاويد
٨٢٧-	أهل مطروح البدو والمستوطنون والذين يقضون العطلات	دونالد پ.كول وثريا تركى	محمد على فرج
٨٢٨-	النظرية النسبية (ميراث الترجمة)	ألبرت أينشتين	رمسيس شحاتة
٨٢٩-	مناظرة حول الإسلام والعلم	إرنست رينان وجمال الدين الأفغانى	مجدى عبد الحافظ
٨٣٠-	رق العشق	حسن كريم بور	محمد علاء الدين منصور
٨٣١-	تطور علم الطبيعة (ميراث الترجمة)	ألبرت أينشتين وليوپولد إنفلد	محمد النادى وعطية عاشور
٨٣٢-	تاريخ التحليل الاقتصادى (جـ٣)	جوزيف أ.شومبيتر	حسن النعيمى
٨٣٣-	الفلسفة الألمانية	ڤرنر شميدرس	محسن الدمرداش
٨٣٤-	كنز الشعر	ذبيح الله صفا	محمد علاء الدين منصور

٨٣٥-	تشيخوف: حياة فى صور	بيتر أوربان	علاء عزمى
٨٣٦-	بين الإسلام والغرب	مرثيدس غارثيا	ممدوح البستاوى
٨٣٧-	عناكب فى المصيدة	ناتاليا ڤيكو	على فهمى عبدالسلام
٨٣٨-	فى تفسير مذهب بوش ومقالات أخرى	نعوم تشومسكى	لبنى صبرى
٨٣٩-	أقدم لك: النظرية النقدية	ستيوارت سين وبورين ڤان لون	جمال الجزيرى
٨٤٠-	الخواتم الثلاثة	جوتهولد ليسينج	فوزية حسن
٨٤١-	هملت: أمير الدانمارك	وليم شكسبير	محمد مصطفى بدوى
٨٤٢-	منظومة مصيبت نامه (مج٢)	فريد الدين العطار	محمد محمد يونس
٨٤٣-	من روائع القصيد الفارسى	نخبة	محمد علاء الدين منصور
٨٤٤-	دراسات فى الفقر والعولمة	كريمة كريم	سمير كريم
٨٤٥-	غياب السلام	نيكولاس جويات	طلعت الشايب
٨٤٦-	الطبيعة البشرية	ألفريد آدلر	عادل نجيب بشرى
٨٤٧-	الحياة بعد الرأسمالية	مايكل آلبرت	أحمد محمود
٨٤٨-	تاريخ الدولة العربية (ميراث الترجمة)	يوليوس فلهاوزن	عبد الهادى أبو ريدة
٨٤٩-	سونيتات شكسبير	وليم شكسبير	بدر توفيق
٨٥٠-	الخيال، الأسلوب، الحداثة	مقالات مختارة	جابر عصفور
٨٥١-	الطب التجريبى (ميراث الترجمة)	كلود برنار	يوسف مراد
٨٥٢-	العلم والحقيقة	ريتشارد دوكنز	مصطفى إبراهيم فهمى
٨٥٣-	العمارة فى الأندلس: عمارة المدن والحصون (مج١)	باسيليو بابون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٨٥٤-	العمارة فى الأندلس: عمارة المدن والحصون (مج٢)	باسيليو بابون مالدونادو	على إبراهيم منوفى
٨٥٥-	فهم الاستعارة فى الأدب	چيرارد ستيم	محمد أحمد حمد
٨٥٦-	القضية الموريسكية من وجهة نظر أخرى	فرانثيسكو ماركيث يانو بيانويا	عائشة سويلم
٨٥٧-	نادچا (رواية)	أندريه بريتون	كامل عويد العامرى
٨٥٨-	جوهر الترجمة: عبور الحدود الثقافية	ثيو هرمانز	بيومى قنديل
٨٥٩-	السياسة فى الشرق القديم	إيڤ شيمل	مصطفى ماهر
٨٦٠-	مصر وأوروبا	ڤان بملن	عادل صبحى تكلا
٨٦١-	الإسلام والمسلمون فى أمريكا	چين سميث	محمد الخولى
٨٦٢-	ببغاء الكاكادو	أرتور شنيتسلر	محسن الدمرداش
٨٦٣-	لقاء بالشعراء	على أكبر دلفى	محمد علاء الدين منصور
٨٦٤-	أوراق فلسطينية	نورين إنجرامز	عبد الرحيم الرفاعى
٨٦٥-	فكرة الثقافة	تيرى إيجلتون	شوقى جلال
٨٦٦-	رسائل خمس فى الآفاق والأنفس	مجموعة من المؤلفين	محمد علاء الدين منصور
٨٦٧-	المهمة الاستوائية (رواية)	ديڤيد مايلو	صبرى محمد حسن
٨٦٨-	الشعر الفارسى المعاصر	ساعد باقرى ومحمد رضا محمدى	محمد علاء الدين منصور
٨٦٩-	تطور الثقافة	روبن دونبار وآخرون	شوقى جلال
٨٧٠-	عشر مسرحيات (جـ١)	نخبة	حمادة إبراهيم
٨٧١-	عشر مسرحيات (جـ٢)	نخبة	حمادة إبراهيم
٨٧٢-	كتاب الطاو	لاوتسو	محسن فرجانى

٨٧٣-	معلمون لمدارس المستقبل	تقرير صادر عن اليونسكو	بهاء شاهين
٨٧٤-	النهر الخالد (مج١)	جاويد إقبال	ظهور أحمد
٨٧٥-	النهر الخالد (مج٢)	جاويد إقبال	ظهور أحمد
٨٧٦-	دراسات فى الموسيقى الشرقية (جـ١)	هنرى جورج فارمر	أمانى المنياوى
٨٧٧-	أدب الجدل والدفاع فى العربية	موريتس شتيتشنيدر	صلاح محجوب
٨٧٨-	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (جـ١، مجـ١)	تشارلز دوتى	صبرى محمد حسن
٨٧٩-	ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (جـ١، مجـ٢)	تشارلز دوتى	صبرى محمد حسن
٨٨٠-	الواحات المفقودة	أحمد حسنين بك	عبد الرحمن حجازى وأمير نبيه
٨٨١-	المستتيرون : خدمة وخيانة	جلال آل أحمد	سلوى عباس
٨٨٢-	أغانى شيراز (جـ١) (ميراث الترجمة)	حافظ الشيرازى	إبراهيم الشواربى
٨٨٣-	أغانى شيراز (جـ٢) (ميراث الترجمة)	حافظ الشيرازى	إبراهيم الشواربى
٨٨٤-	تعلم الأطفال الصغار	باربرا تيزار ومارتن هيوز	محمد رشدى سالم
٨٨٥-	روح الإرهاب	جان بودريار	بدر عروبكى
٨٨٦-	الترجمة والإمبراطورية	دوجلاس روبنسون	ثائر ديب
٨٨٧-	غزليات سعدى (شعر)	سعدى الشيرازى	محمد علاء الدين منصور
٨٨٨-	أزهار مسلك الليل (رواية)	مريم جعفرى	هويدا عزت
٨٨٩-	سارتورس (ميراث الترجمة)	وليم فوكنر	ميخائيل رومان
٨٩٠-	منتخبات أشعار فراغى	مختومقلى فراغى	الصفصافى أحمد القطورى
٨٩١-	مفاوضات مع الموتى	مارجريت أتوود	عزة مازن
٨٩٢-	تاريخ المسيحية الشرقية	عزيز سوريال عطية	إسحاق عبيد
٨٩٣-	عبادة الإنسان الحر	برتراند راسل	محمد قدرى عمارة
٨٩٤-	الطريق إلى مكة	محمد أسد	رفعت السيد على
٨٩٥-	وادى الفوضى (رواية)	فريدريش دورينمات	يسرى خميس
٨٩٦-	شعر الضفاف الأخرى	نخبة	زين العابدين فؤاد
٨٩٧-	اختراق الجزيرة العربية	ديڤيد چورچ هوجارث	صبرى محمد حسن
٨٩٨-	الإسلام والعلم	برويز أمير على	محمود خيال
٨٩٩-	الدبلوماسية الفاعلة	بيتر مارشال	أحمد مختار الجمال
٩٠٠-	تيارات نقدية محدثة	مقالات مختارة	جابر عصفور
٩٠١-	مختارات من شعر لى جاو شينج	لى جاو شينج	عبد العزيز حمدى
٩٠٢-	آلهة مصر القديمة وأساطيرها	روبرت أرنولد	مروة الفقى
٩٠٣-	أفلام ومناهج (مج١)	بيل نيكولز	حسين بيومى
٩٠٤-	أفلام ومناهج (مج٢)	بيل نيكولز	حسين بيومى
٩٠٥-	تراث الهند	ج. ت. جارات	جلال السعيد الحفناوى
٩٠٦-	أسس الحوار فى القرآن	هيربرت بوسه	أحمد هويدى
٩٠٧-	أرثر.. متعة الحياة (رواية)	فرانسواز چيرو	فاطمة خليل
٩٠٨-	الحلقة النقدية	ديڤيد كوزنز هوى	خالدة حامد
٩٠٩-	الفنون والآداب تحت ضغط العولمة	چوويست سمايرز	طلعت الشايب
٩١٠-	بروميثيوس بلا قيود	داڤيد س. ليندس	مى رفعت سلطان

٩١١- غبار النجوم	جون جريبين	عزت عامر
٩١٢- ترجمات يحيى حقى (جـ١) (ميراث الترجمة) روايات مختارة		يحيى حقى
٩١٣- ترجمات يحيى حقى (جـ٢) (ميراث الترجمة) مسرحيات مختارة		يحيى حقى
٩١٤- ترجمات يحيى حقى (جـ٣) (ميراث الترجمة)	ديزموند ستيوارت	يحيى حقى
٩١٥- المرأة فى أثينا: الواقع والقانون	روجر جست	منيرة كروان
٩١٦- الجدلية الاجتماعية	أنور عبد الملك	سامية الجندى وعبدالعظيم حماد
٩١٧- موسوعة كمبريدج (جـ١)	نخبة	إشراف: أحمد عتمان
٩١٨- موسوعة كمبريدج (جـ٤)	نخبة	إشراف: فاطمة موسى
٩١٩- موسوعة كمبريدج (جـ٩)	نخبة	إشراف: رضوى عاشور
٩٢٠- خليل جبران: حياته وعالمه	جين جبران و خليل جبران	فاطمة قنديل
٩٢١- لله الأمر (رواية)	أحمدو كوروما	ثريا إقبال
٩٢٢- الموريسكيون فى إسبانيا وفى المنفى	ميكيل دى إيبالثا	جمال عبد الرحمن
٩٢٣- ملحمة حرب الاستقلال (شعر)	ناظم حكمت	محمد حرب
٩٢٤- حتشبسوت: عظمة وسحر وغموض	كريستيان دى روش نوبلكور	فاطمة عبد الله
٩٢٥- رمسيس الثانى: فرعون المعجزات	كريستيان دى روش نوبلكور	فاطمة عبد الله
٩٢٦- ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (جـ١، مجـ١)	تشارلز دوتى	صبرى محمد حسن
٩٢٧- ترحال فى صحراء الجزيرة العربية (جـ١، مجـ٢)	تشارلز دوتى	صبرى محمد حسن
٩٢٨- سجون الضوء	كيتى فرجسون	عزت عامر
٩٢٩- نشأة الإنسان (مجـ١)	تشارلس داروين	مجدى المليجى
٩٣٠- نشأة الإنسان (مجـ٢)	تشارلس داروين	مجدى المليجى
٩٣١- نشأة الإنسان (مجـ٣)	تشارلس داروين	مجدى المليجى
٩٣٢- حدائق السحر فى دقائق الشعر (ميراث الترجمة)	رشيدالدين العمرى	إبراهيم الشواربى
٩٣٣- اللاعقلانية الشعرية	كارلوس بوسونيو	على منوفى
٩٣٤- محنة الكاتب الأفريقى	تشارلز لارسون	طلعت الشايب
٩٣٥- تاريخ الفن الألمانى	فولكر جيبهارت	علا عادل
٩٣٦- بيولوجيا الجحيم	إد ريجيس	أحمد فوزى عبد الحميد
٩٣٧- هيا نحكى (قصص أطفال)	أحمد ندالو	عبدالحى سالم
٩٣٨- الأنطولوجيا السياسية عند مارتن هيدجر	بيير بورديو	سعيد العليمى
٩٣٩- سجن العقل	ستيفن چونسون	أحمد مستجير
٩٤٠- اليابان الحديثة: قضايا وآراء	مجموعة مقالات	علاء على زين العابدين
٩٤١- الجماليات لم يولدن بعد	أى كويئى أرماه	صبرى محمد حسن
٩٤٢- القرن الجديد	إريك هوبسبوم	وجيه سمعان عبد المسيح
٩٤٣- لقاء فى الظلام	مختارات من القصص الأفريقية	محمد عبد الواحد
٩٤٤- الكونترباص	باتريك زوسكيند	سمير جريس
٩٤٥- أحلام يقظة جوال منفرد (ميراث الترجمة)	چان چاك روسو	ثريا توفيق
٩٤٦- الزار ومظاهره المسرحية فى إثيوبيا	ميشيل ليريس	محمد مهدى قناوى
٩٤٧- ماوراء المعنى والحقيقة	برتراند راسل	محمد قدرى عمارة
٩٤٨- أفريقيا منذ عام ١٨٠٠	رونالد أوليفر وأنتونى أتمور	فريد چورچ بودى

٩٤٩- مقبرة الصدأ — أندريه فيش — نافع معلا
٩٥٠- فى علم الكتابة — جاك ديريدا — منى طلبة وأنور مغيث
٩٥١- الاتهام (رواية) — فريدريش دورينمات — عماد حسن بكر
٩٥٢- العيد ومسرحيات أخرى — أميرى بركة — نعيمة عبد الجواد
٩٥٣- مختارات من الشعر الإسبانى (جـ٢) — نخبة من الشعراء — على عبد الرءوف البمبى
٩٥٤- الأصول الاجتماعية للسياسة التوسعية فى عهد محمد على — فرد لوسون — عنان الشهاوى
٩٥٥- الطب والأطباء — سيلفيا شيفولو — ماجدة أباظة
٩٥٦- نعم، ليست لدينا نيوترونات — أ. ك. ديونى — سمير حنا صادق

طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

رقم الإيداع ٢٣٥٥ / ٢٠٠٦